Litio en América Latina
Demanda global contra daño socioambiental

Aleida Azamar Alonso
Coordinadora

Casa abierta al tiempo
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
Unidad Xochimilco
División de Ciencias Sociales y Humanidades

HSC Publicaciones





Litio en América Latina.

Demanda global contra daño socioambiental

Litio en América Latina. Demanda global contra daño socioambiental

DR© Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT).
Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU).
Av. Ejército Nacional 223, Col. Anáhuac, Alcaldía Miguel Hidalgo, C.P. 11320, Ciudad de México.
www.gob.mx/semarnat
www.gob.mx/semarnat/educacionambiental

DR© Universidad Autónoma Metropolitana.
Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco.
Calzada del Hueso 1100, Col. Villa Quietud, Alcaldía Coyoacán, C.P. 04960, Ciudad de México.
Sección de Publicaciones de la División de Ciencias Sociales y Humanidades. Edificio A, 3er piso. Teléfono 55 54 83 70 60
pubcsh@gmail.com / pubcsh@correo.xoc.uam.mx
dcsh.xoc.uam.mx/repdig
www.casadelibrosabiertos.uam.mx/index.php/libroelectronico

Diseño: Lluvia Escarletth Plata Vélazquez (CECADESU).

Fotografía de portada: Christopher Burns, Unsplash.

Fotografías de inicio de capítulos: p. 24, Michelangeloartwork, Freepik; p. 52, Oscar De La Lanza, Unsplash; p. 88, Alexander Schimmeck, Unsplash; p. 118, Benjamin Gremler, Unsplash; p. 162, Michelangeloartwork, Freepik; p. 198, Elizabeth Gottwald, Unsplash; p. 232, Alexander Schimmeck, Unsplash.

Primera edición: 2022.

ISBN SEMARNAT: 978-607-626-064-7

ISBN Universidad Autónoma Metropolitana: 978-607-28-2761-5

Hecho en México.

Distribución gratuita.

Directorio

Índice

“Se secaron los lagos, tiñeron los héroes
Apagaron las luces, pidieron perdón
Explotaron las minas, llevaron el oro
Volvieron por más, pero ya se acabó (...)
La tierra no se vende ni se compra
Mi tierra es para compartir”.
Grupo Bomba Estéreo

Presentación

El litio es un “elemento metálico, blanco-plateado y químicamente reactivo; es el más ligero en peso de todos los metales y de bajo punto de fusión, (que) se encuentra presente en una amplia gama de minerales” (Secretaría de Economía, 2018). Es también denominado como el oro blanco por sus diversas cualidades que lo califican como un mineral estratégico.

Entre los múltiples usos del litio está el desarrollo de aplicaciones vinculadas a la transformación y almacenamiento de energía relativamente a bajo costo, así como en el área de eficiencia energética con la producción de aleaciones livianas (Witker, 2021). Asimismo, y para dar otro ejemplo de su importancia, en la industria de los vehículos eléctricos es considerado la materia prima esencial para la fabricación de baterías.

Para diversos estudiosos del tema, la reelvancia del litio radica en su futuro ya que, junto con el petróleo, será un nuevo factor estratégico en la economía y política mundial. Ciertamente, en años recientes “la demanda de litio ha aumentado significativamente a escala mundial, lo cual ha intensificado la competencia geopolítica y las batallas geoeconómicas por el control de sus depósitos y de las cadenas de suministro de las baterías” (Soots, 2022).

No obstante, la explotación de litio requiere de grandes cantidades de agua, lo que puede causar crisis en las regiones donde se desarrolle, así como daños al ambiente y a la salud de las personas. Además, su producción intensiva genera bióxido de carbono, que contribuye al calentamiento del planeta.

En México no hay yacimientos de litio en etapa de explotación, pero sí en exploración, como en Baja California, San Luis Potosí, Zacatecas y Sonora.

El Presidente de México, Andrés Manuel López Obrador, ha afirmado que por tratarse de un mineral estratégico el litio será explotado por el Estado para beneficio de las y los mexicanos: "El litio lo va a explotar la nación. El litio (...) no es ni siquiera del gobierno o del Estado, el litio es del pueblo y de la nación mexicana" (López, 2022).

El 23 de agosto de 2002 se publicó en el Diario Oficial de la Federación el Decreto creación del "organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal denominado Litio para México, encargado de explorar, explotar y realizar el beneficio y aprovechamiento del litio en territorio nacional, incluyendo la administración y control de las cadenas de valor económico relacionados con dicho mineral." Litio para México forma parte ya de la Secretaría de Energía y tendrá personalidad jurídica y patrimonio propios, con autonomía técnica, operativa y de gestión.

Algunas de sus atribuciones son: "Elaborar los programas estratégicos de mediano y largo plazos para la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio y de sus cadenas de valor económico; Desarrollar y ejecutar proyectos de ingeniería, investigación, actividades geológicas y todas aquellas relacionadas con la exploración, explotación, beneficio y aprovechamiento del litio; Investigar y desarrollar la tecnología requerida en la industria relacionada con la utilización del litio; y Promover el aprovechamiento sustentable del litio para la transición energética, en beneficio de la población en general" (DOF, 23 de agosto de 2022).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), por conducto del Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu), y la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco, se vincularon para elaborar este libro con la intención de contribuir al conocimiento y la difusión de problemáticas socioambientales asociadas con la exploración y explotación del litio en seis países de América Latina: México, Bolivia, Perú, Chile, Argentina y Brasil, así como para destacar la importancia de este mineral en los procesos de transición energética.

Nuestro reconocimiento y agradecimiento a Aleida Azamar Alonso, coordinadora del libro y autora de la Introducción y de los capítulos dedicados a la transición energética y a México; a Jorge Antonio Campanini Tejerina, quien aborda el caso de Bolivia; a Cecilia Anigstein, Melisa Argento, Andrea Calderón, Gabriel Correa Perelmuter, Bruno Fornillo, Martina Gamba, Martín Kazimierski, Jonatan Núñez, Florencia Puente, Gustavo David Romeo, Elaine Santos y Ariel Slipak, del Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes, quienes analizan la situación en Argentina; a Elaine Santos, que estudia el caso de Brasil; a Ramón Balcázar Morales, que desarrolla la situación y problemática en Chile; y a Fabiola Escárzaga y Roxana Loarte Villalobos, quienes presentan el caso de Perú.

Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (Cecadesu)

Bibliografía

Centro Mexicano de Relaciones Internacionales (2022). *¿Cuáles son los 10 países con las mayores reservas de litio?* En: https://cemeri.org/enciclopedia/e-paises-mayores-reservas-litio-dv#:~:text=La%20importancia%20de%20este%20elemento,costo%20y%20de%20manera%20sustentable.

López, A. (2022). México contará con una empresa del Estado para el aprovechamiento del litio. México: Presidencia de la República. En: https://www.gob.mx/presidencia/prensa/mexico-contara-con-una-empresa-del-estado-para-el-aprovechamiento-del-litio-anuncia-presidente

Secretaría de Economía (2018). *Perfil del mercado del litio*. En: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/419275/Perfil_Litio_2018__T_.pdf

Soots, N. (2022). *El litio y su dimensión geopolítica*. Grupo Editor Orfila Valentini.

Introducción

El objetivo de esta obra es analizar la situación del litio en seis países de América Latina: México, Bolivia, Perú, Chile, Argentina y Brasil, así como la importancia de este mineral para los procesos de transición energética moderna. La relevancia del libro deriva de la necesidad de situar el proceso de transición energética y de la extracción de litio en América Latina desde una perspectiva regional que ayude a identificar los problemas y condiciones de cada país desde la mirada de los actores locales, ya que esta obra es resultado de la colaboración de un grupo de expertas y expertos en el análisis de la situación de este mineral.

Consideramos fundamental conocer la relevancia productiva que este recurso tendrá para nuestra región en el corto plazo, especialmente en un contexto de gran competencia productiva y económica a nivel internacional, aspectos que trascienden por mucho el supuesto interés por una transición energética que busque bienestar social y ambiental.

El documento se compone de tres secciones. Inicia con un capítulo que analiza la situación mundial de la transición energética y el papel de los minerales en este proceso en el contexto actual en América Latina ante la disputa mundial del litio debido a su importancia relativa. Es preciso comentar cómo esta situación ha conducido a que se generen costos socioambientales en las naciones del Sur global, ya que éstas poseen una importante cantidad de los recursos económicos necesarios para este cambio aunque en realidad dicha transición solamente se enfoca en darle pauta a un capitalismo verde que no se preocupa por los impactos y efectos socioambientales, pero sí por las grandes ganancias que las empresas extractivas pueden obtener de la explotación intensiva de estos recursos.

Enseguida, el libro contiene dos secciones, la primera presenta los casos de los países que aún están en proceso de exploración del litio (México y Bolivia) y la segunda aborda los que ya están en proceso de explotación y/o operación (Argentina, Brasil, Chile y Perú). La intención es mostrar cómo el camino que desean seguir México y Bolivia es similar a lo hecho por Argentina, Brasil, Chile y Perú, cómo flexibilizaron sus leyes, sus normas, entre otros. para permitir la entrada de distintas compañías en la explotación del litio; asimismo, es importante mencionar y demostrar por medio de datos las consecuencias ambientales, sociales y económicas que esto origina. Nos basta con observar lo sucedido en Chile y Argentina respecto de la gran utilización de agua y cómo esto afecta cada vez más a las comunidades; también en el caso de Brasil y Perú se han generado distintos conflictos socioambientales por la minería metálica, por lo que es muy probable que esto suceda en los lugares en donde se extrae el litio, ya que la mayoría son comunidades originarias e indígenas que han sido vulneradas en distintos sentidos. A continuación, se mencionan el contenido de los capítulos.

En el primer capítulo, "El mito de la transición energética y la importancia del litio" escrito por Aleida Azamar Alonso, se discuten los aspectos conceptuales y prácticos que permiten identificar el proceso de transición energética y cómo se estableció en el mundo como parte de una estrategia para fortalecer los procesos productivos ante la amenaza de la escasez energética. Así, la autora revisa los modelos de consumo energéticos mundiales y las distinciones que se hacen a fin de garantizar la competitividad económica y productiva de Norte América y Europa.

De igual forma, en este trabajo la autora visibiliza el importante papel que comienza a tener América Latina para la llamada transición energética, pues disponen de una elevada cantidad de yacimientos de litio en sus territorios, material que cobra relevancia por sus características funcionales para el desarrollo de baterías de alta duración aptas para vehículos, computadoras,

entre otros. El texto contrasta esta cuestión con el papel real del litio en la dinámica de la transición energética que plantea el Banco Mundial para los siguientes 30 años.

En el segundo capítulo, “La supuesta abundancia del litio en México” elaborado por Aleida Azamar Alonso, se analizan los procesos industriales de extracción del litio en México en el marco de la discusión sobre la nacionalización de este material, un tema impulsado por el actual presidente del país. Para ello la autora realiza una revisión histórica del aprovechamiento de este recurso en México durante el presente siglo, los esfuerzos públicos y privados por apropiarse de él y las condiciones en las que se encuentran las actividades asociadas a este mineral.

Asimismo, en este capítulo Azamar Alonso aborda las características generales del litio y aquellas que diferencian a los yacimientos que se encuentran en México, lo que le permite estudiar las condiciones y el escenario de aprovechamiento de este mineral en el país y la relevancia de los actores privados extranjeros para el aprovechamiento del mismo. Además, la estrategia mediática del gobierno mexicano abordando el tema de la nacionalización del recurso, haciendo hincapié sobre los retos y problemáticas de un proyecto extractivo llevado a cabo por éste.

En el tercer capítulo “El litio en Bolivia: antecedentes, desafíos e inconsistencias”, de Jorge Antonio Campanini Tejerina, se realiza una interesante reflexión sobre los retos e implicaciones del desarrollo de un proyecto nacional de explotación y aprovechamiento del litio en Bolivia frente a las restricciones, limitaciones tecnológicas y prácticas que impone el sector privado a este mercado para limitar el desarrollo de este tipo de proyectos, reflexionando sobre las inconsistencias en las que ha caído la gestión gubernamental para la realización de este proyecto.

El autor presenta como objetivo del capítulo la contextualización del litio a nivel global y, particularmente, el recorrido que lleva Bolivia para industrializarlo. Para ello expone los móviles globales respecto a la creciente demanda y sus perspectivas, para después hacer una retrospección sobre los antecedentes y

procesos que ha encarado Bolivia para desarrollar su proyecto, incluyendo el debate sobre las reservas y recursos; de esta forma explica los riesgos y acontecimientos que han marcado el avance de la estrategia boliviana sobre las recientes políticas, cambios de paradigma e implicaciones en torno a la extracción de litio.

En el cuarto capítulo "Acumulación por desfosilización, falsa agenda de transición energética. Veinticinco años de explotación del litio en Argentina", elaborado por el Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes (GyBC), se plantea un análisis detallado sobre las condiciones extractivas del litio en el Sur del continente, contrastando con el propio proceso de explotación en Argentina a partir de una explicación sobre cómo este sector con 25 años de trabajo en el país no ha tenido un impacto positivo para una transición socioecológica justa; es decir, no ha beneficiado a la población.

El objetivo de este capítulo es develar las dinámicas que se esconden detrás de los discursos sobre promesas de desarrollo sustentable y fantasías de riqueza inimaginable a través del litio. Para ello el GyBC propone establecer la categoría de "acumulación por desfosilización", un concepto que se recoge en el análisis de la situación extractiva del país. También se discute el marco jurídico vigente, así como la participación en la cadena global de valor de las baterías y sus impactos socioambientales.

En el quinto capítulo, "Debates y enfrentamientos: historia y políticas de la explotación del litio en Brasil" de Elaine Santos, la autora realiza una interesante reflexión histórica sobre el proceso de aprovechamiento del litio en este país, así como los conflictos que Brasil tuvo con Estados Unidos al intentar fortalecer sus capacidades locales para la transformación de este recurso y poder obtener productos con un mayor valor agregado. Además, se actualiza la situación industrial de este recurso en Brasil hasta la actualidad, también se menciona la relevancia que está cobrando de cara al futuro.

En este capítulo se pretende debatir cómo Brasil y las industrias que explotan litio en la región de Minas Gerais desarrolla

sus estrategias en una cadena impulsada por el aumento en el consumo de litio para baterías, por lo que también se mencionan cuáles son los impactos de esta explotación en las comunidades de la región. La autora recolectó parte de la información mediante de entrevistas con algunos actores que lideran el debate público sobre este tema en el Estado de Minas Gerais.

En el sexto capítulo, "Minería de litio en el Salar de Atacama: extractivismo y despojo en nombre de una lejana transición" de Ramón Balcázar Morales, el autor describe el contexto de la minería de litio ya consolidada en Chile desde hace décadas, en un escenario de tensión política por la elección del nuevo presidente, el cual ha discutido abiertamente la posibilidad de modificar el régimen minero en favor de un mayor nivel de justicia social, todo ello en el entorno de una nueva licitación internacional de un gran yacimiento en un territorio marcado por el conflicto con las comunidades indígenas locales.

El autor se propone contribuir a la comprensión de las condiciones que explican la expansión del extractivismo del litio en el Salar de Atacama, en un contexto de crisis global marcada por el cambio climático y los crecientes cuestionamientos que plantean organizaciones indígenas, movimientos socioambientales, académicos y políticos. Para ello el trabajo se enfoca entorno a la licitación de 400 mil toneladas de este mineral, que fue emprendida por el gobierno saliente de Sebastián Piñera, por lo que se aborda el avance histórico de la minería de litio en el país y los efectos negativos a nivel socioambiental que han tenido para la población.

En el séptimo capítulo, "Litio en Perú: promesas de abundancia" de Fabiola Escárzaga y Roxana Loarte Villalobos, se analizan las características de los yacimientos de litio en la Región de Puno, así como las estrategias políticas de los gobiernos locales para impulsar estos proyectos mineros basadas en la realización de promesas de industrialización y riqueza a pesar de que están en manos de empresas extranjeras bajo un régimen productivo que les permite minimizar al máximo su inversión social, lo que ha generado conflictos socioambientales.

Para ello las autoras analizan las dificultades que se presentan en Perú para concretar la explotación del litio, tanto técnicas como políticas y sociales. De esta forma abordan, en primer lugar, la legislación minera y las políticas establecidas por los gobiernos neoliberales en favor de la gran minería de propiedad extranjera, iniciadas en la década de los noventa y que siguen vigentes. Asimismo, discuten las características de los yacimientos en el país y cómo se diferencian con los del resto de la región debido al contenido de uranio en combinación con el litio, lo que dificulta el proceso.

Para cerrar esta introducción vale la pena mencionar que consideramos que este libro servirá como parteaguas para abrir mayores debates y cuestionamientos sobre las formas en cómo concebimos el litio y la supuesta transición energética, quiénes son los que utilizan este recurso, en qué lugares se encuentra, para qué se utiliza y utilizará en el futuro no muy lejano, quiénes se benefician de este mineral, qué tan necesario e importante es para las poblaciones, qué impactos está dejando su extracción y/o explotación en las diferentes regiones y qué papel desempeñan los Estados con las distintas políticas y/o propuestas legislativas que han elaborado durante las últimas décadas sobre este tema. Por ello los invitamos a leer esta obra, para poder reflexionar y cuestionar con distintos elementos lo que está sucediendo en nuestra América.

Por último, solo resta agradecer el gran trabajo, dedicación y la colaboración de todas y todos los autores de distintas partes de América Latina que participaron en este libro, así como la confianza en este proyecto por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X).



El mito de la transición energética y la importancia del litio

Aleida Azamar Alonso

Estamos destruyendo el planeta y el egoísmo de
cada generación no se molesta en preguntar
cómo van a vivir los que vienen después.
Lo único que importa es el triunfo de hoy.
Esto es lo que llamo la razón de la ceguera.

José Saramago

Introducción

El presente capítulo tiene como objetivo realizar un análisis sobre el concepto de la Transición Energética (TE) en el marco de la elevada demanda que tiene el litio en América Latina al ser un material fundamental para la creación de baterías de alta capacidad para vehículos y otros elementos tecnológicos. Este trabajo tiene como punto de partida una revisión histórica en la que la TE parte de un planteamiento de Estados Unidos para garantizar su capacidad industrial y productiva en el largo plazo ante la amenaza de la escasez de hidrocarburos.

La investigación se divide en tres apartados. En el primero se revisa el concepto TE, su origen y cómo ha ido cambiando hasta la actualidad, y la forma en que los países que impulsan dicho

proceso son los que más consumen recursos contaminantes; en la segunda parte, se plantea si el litio es el mineral que permitirá avanzar en la TE hacia el futuro o si en realidad dicha demanda es resultado de dinámicas economicistas ajenas al interés ambiental; en el tercero, se analiza la relevancia que tienen los países latinoamericanos en la TE debido a sus grandes reservas de litio, así como los retos que ello implica y las posibles oportunidades que representa.

La "transición energética" mundial

Cuando se discute sobre el uso de tecnologías no contaminantes o acerca de reducir el impacto ambiental por el uso de combustibles fósiles generalmente se hace referencia obligada a la llamada "transición energética", esto ha ensombrecido la utilidad real de dicho concepto si es que alguna vez la tuvo. Lo anterior se debe, en parte, a la ambigüedad en su planteamiento como a la interpretación práctica del mismo. Por ejemplo, Smil (2012) señala que una TE es el cambio en la forma de aprovisionamiento de energía primaria mediante el cual el sistema productivo y económico garantizan su funcionamiento futuro.

Por su parte O'Connor (2010, p. 8) señala que una TE es "un conjunto particularmente significativo de cambios en los patrones de uso de energía en una sociedad. Asimismo, Sgouridis y Csala (2014, p. 2609) la definen de la siguiente forma: "un proceso controlado que lleva a una sociedad técnica avanzada a reemplazar todos los principales insumos de energía primaria de combustibles fósiles con recursos renovables sostenibles mientras mantiene un nivel de servicio de energía final suficiente per cápita".

Por otro lado, el Foro Mundial Económico [FME] (WFE, 2018, p. 10) señala que "una transición energética efectiva es una transición oportuna hacia un sistema energético global más inclu-

sivo, sostenible, asequible y seguro que brinda soluciones a los desafíos globales relacionados con la energía, al mismo tiempo que crea valor para las empresas y la sociedad, sin comprometer el equilibrio del triángulo energético". El triángulo energético hace referencia a tres dimensiones a las que, de acuerdo con los principios del FME, debe enfocarse cualquier sistema energético, las cuales se presentan en la siguiente imagen.

Imagen 1. Triángulo energético

Fuente: elaboración propia.

La TE se entiende entonces como un proceso ordenado que permite aprovechar de forma más eficiente los recursos energéticos disponibles, enfocándose en que dicha práctica debe conducir hacia la sostenibilidad en el largo plazo. Aquí vale la pena mencionar que el término de sostenibilidad carece de un marco de interpretación general;[1] a pesar de ello se considera la puntualización del FME como una pauta general para su uso en este capítulo, la sostenibilidad dentro de la transición energética es "la medida en que el sistema energético se ha construido para minimizar las externalidades ambientales negativas" (2018, p. 27).

1 El concepto de sostenibilidad es ambiguo en su contenido y aplicación práctica, en parte por el hecho de que existen actualmente más de 100 conceptualizaciones diferentes sobre sostenibilidad (Morandín y Azamar, 2021).

En casi todas las observaciones sobre la TE,[2] especialmente en la del FME, se marcan las pautas mediante las cuales este proceso se puede completar al transitar del uso de un determinado recurso hacia otro; pero todas estas consideraciones se platean desde lo global, ignorando la particularidad de los sistemas productivos y sociales de cada región. La TE debería ser un proceso colectivo, en el que el papel de la sociedad se sobrepone al de las instituciones y empresas, pues más allá de las políticas que se ejecuten o de los incentivos que se promuevan, en tanto un cambio de gran magnitud como éste se desconecte de las necesidades y capacidades locales, será casi imposible llevarlo a cabo.

Un ejemplo interesante es que actualmente casi 3 mil millones de personas en el mundo no utilizan ningún tipo de tecnología sostenible para la generación de energía eléctrica (Banco Mundial, 2021), lo que implica que si bien existen importantes barreras económicas, culturales, prácticas, técnicas, entre otros. Para la adopción de innovaciones para dicho fin, el principal problema que afecta dicha adopción, es que la TE es impulsada como una medida empresarial y económica en la que se ignoran las necesidades y capacidades locales de la población, como si se pensara que al impulsar un determinado esquema energético "sustentable" desaparecieran todos los demás que supuestamente no lo son a pesar de que sigan siendo útiles.

Y es que la sociedad en general realiza sus progresos técnicos de forma acumulativa y no de forma ordenada y lineal. El hecho de que en la antigüedad las empresas comenzaran a remplazar la madera seca con carbón para energizar sus procesos no significó el fin del uso de la madera como combustible, por el contrario, se volvieron procesos complementarios y en la actuali-

2 Sgouridis y Csala (2014) señalan que no existe constancia de una transición energética completa hasta la actualidad, solamente se ha logrado de forma parcial.

dad la dendroenergía[3] representa al menos 10% de la generación de energía entre personas de menores recursos económicos en todas las regiones del mundo (FAO, 2016).

Es decir, no se ha dado realmente un proceso de TE generalizado, pues incluso el uso de energía animal sigue siendo un importante recurso para personas en el campo, lo que en realidad ha sucedido es que a lo largo de la historia humana se han ido integrando diferentes fuentes de energía primarias a los procesos productivos dando lugar a la creación de distintas formas técnicas y prácticas de aprovecharlas, que en algunos casos se sustituyen, otros mejoran y/o invalidan las unas a otras dependiendo de los contextos.

El problema de la interpretación que se tiene sobre la TE es que deriva de una propuesta política para enfrentar los retos de la escasez energética que se percibían como una amenaza futura para Estados Unidos desde la década de 1970, por lo que este término se menciona/utiliza por primera vez[4] en 1977 como parte de un discurso del presidente estadounidense Jimmy Carter, refiriéndose a la intención de preparar a su país para la tercera transición energética en la historia humana hacia un mundo post petróleo, en el que se utilizaría de forma más intensiva el carbón y otras fuentes renovables como la energía solar ante la escasez del petróleo (Carter, 1977).

Esta argumentación fue adoptada y reproducida por políticos de otros países y también por representantes de la Organización de las Naciones Unidas (ONU), enfatizando en la necesidad de establecer un proyecto de trabajo colectivo en el que los esfuerzos de todos los países deberían enfocarse en lograr una TE ordenada hacia una economía independiente del uso de hidrocarburos (Basosi, 2020). Sin embargo, como lo señala Fres-

3 Se refiere a la energía obtenida de la biomasa forestal.

4 Basosi (2020) señala que el término de TE era utilizado de forma esporádica en documentos que hacían alusión a otros procesos ajenos a los que Carter planteaba.

soz (2014) por el contexto el que se presenta esta propuesta se convierte en un instrumento político prescriptivo, que de fondo busca la eficiencia técnica y económica antes que el bienestar colectivo, pues el enfoque del TE como originalmente lo planteó Carter era mantener activos los sistemas productivos modernos, específicamente los estadounidenses, ante la amenaza de la escasez y/o el embargo de hidrocarburos (Carter, 1977; UN, 1981).

El empuje político estadounidense de este término tuvo gran relevancia, pues se generalizó mundialmente en 1981, poco después del choque petrolero de 1979, cuando se discutieron en la ONU los pasos que la comunidad internacional debería seguir para transitar hacia un objetivo que garantizara seguridad energética, independientemente de los elevados costos y riesgos de escasez que mantenían los hidrocarburos (UN, 1981).

Los resultados de dicha conferencia fueron muy criticados tanto por la prensa internacional como por los mismos participantes, ya que no se estableció un plan de trabajo, sino que únicamente se utilizó de palestra a esta conferencia para dar a conocer internacionalmente una propuesta política estadounidense, ya que en el resumen del informe de ese país se destacaba que a pesar de la experiencia de esta nación en procesos de TE a lo largo de su historia, el desarrollo energético y la distribución de ésta se encuentra en manos del mercado y de actores privados. Lo que, por una parte, ignoraba las necesidades, condiciones y capacidades de cada país para su generación energética y, por otra, proponía 14 fuentes energéticas, incluyendo la dendroenergía, de la cuales varias no eran renovables, otras se encontraban muy concentradas y algunas más implicaban una inversión demasiado grande para hacer posible su uso generalizado contradiciendo su propia lógica (Basosi, 2020).

Es así que la TE como se planteó en la ONU es una propuesta emanada del interés empresarial y económico que impone objetivos homogeneizados en un mundo diverso con serias limitaciones prácticas y financieras para enfrentar un reto de esa magnitud, pues como se comentó al inicio, actualmente la TE se enfoca en la perspectiva de la sostenibilidad (Polack, 2021).

Los resultados de esta estrategia son poco favorables en cuanto a sus beneficios. Tomemos como ejemplo el caso de la Unión Europea (UE) que a lo largo de la segunda década del presente siglo ha enfrentado varias crisis en los costos de su generación de electricidad, misma que se ha acentuado gravemente durante los últimos dos años como resultado de las regulaciones autoimpuestas para su TE, pues ante la exigencia de disminuir su consumo de carbón[5] provocó la revaloración del gas natural incrementando su precio en el mercado, afectando directamente sus costos de producción (STATISTA, 2022).

Este caso resulta paradójico, ya que Estados Unidos, principal socio comercial y político de la UE, así como uno de los más importantes impulsores de la transición energética mundial actualmente (White House (WH), 2021), durante el último año ha incrementado hasta en 20% el uso del carbón para la alimentación de su sistema eléctrico (Energy Information Administration (EIA), 2021) a pesar de que se menciona que sus objetivos son disminuir gradualmente sus emisiones contaminantes (WH, 2021).

Este simple ejemplo describe uno de los múltiples problemas que tiene la estrategia de la TE en el largo plazo, pues al desconocer las capacidades y procesos locales productivos de cada región donde se lleva a cabo se generan situaciones de riesgo, como el incremento en los costos de energía eléctrica que terminan impactando principalmente a la población con mayor debilidad económica.

Como resultado de estos retos que enfrenta la UE, la comisión encargada del análisis energético para este territorio (Almeida y Shiryaevskaya, 2021; European Commission [EC], 2022;) ha decidido catalogar como renovables la energía proveniente del gas natural y del plutonio para que su programa de descarbonización regional pueda cumplirse; esto ha recibido severas críticas dentro de la propia organización europea porque con-

5 Su estrategia de largo plazo plantea un sistema económico cero emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2050.

traviene sus propios objetivos (Fariza, 2022). Aquí vale la pena decir que la tendencia de Europa y Estados Unidos no es aislada (véase imagen 2).

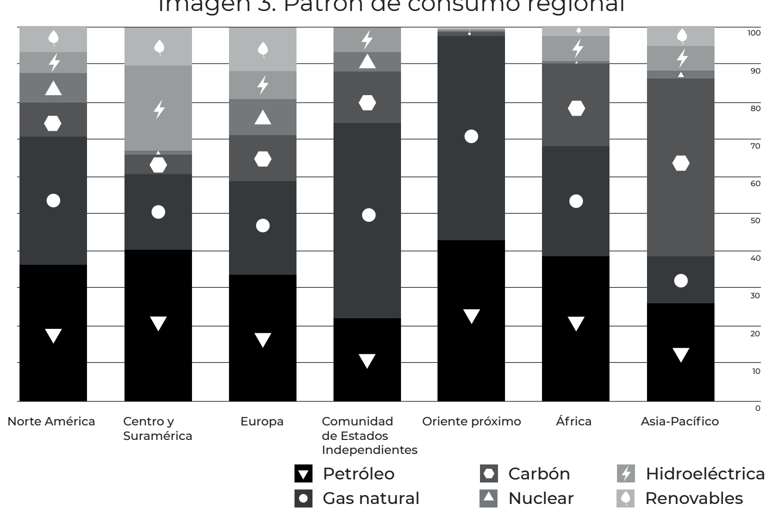
Imagen 2. Cuotas porcentuales en la generación de energía mundial

Fuente: BP, 2021, p. 12.

En la imagen 2 se observa que, contrario a lo que se podría sugerir respecto de lo planteado en la conferencia de 1981 de la ONU, solamente el uso del petróleo ha disminuido, pero dicha reducción no se compensa con el aumento intensivo de energías renovables, sino que se ha sustituido por el uso de carbón y gas natural, tendencias que se pueden observar de forma específica en Europa, Asia y Norte América (véase imagen 3).

Por lo anterior, se puede señalar que se carece de los medios y capacidades para transitar hacia una supuesta TE homogeneizada sin generar en el proceso otras formas de contaminación, así como riesgos sociales. La TE se enfrenta a un problema surgido de sus propios sesgos analíticos: la persistencia de otras formas productivas basadas en el uso de energéticos que les son más eficientes tanto por sus capacidades como por sus necesidades, así como por la falta de apoyo e inversión internacional en la materia. El problema de esta situación es que la falta de capacidad para impulsar un proceso de TE más acelerado termina por crear

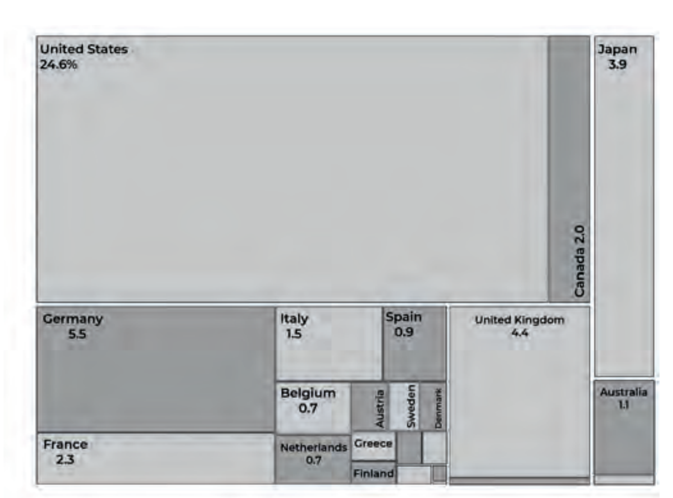
Imagen 3. Patrón de consumo regional



Fuente: BP, 2021, p.12.

narrativas espurias de responsabilidad en la contaminación ambiental. Por ello es importante distinguir la responsabilidad histórica de estos problemas (véase imagen 4).

Imagen 4. Contribución porcentual por país de las emisiones de dióxido de carbono (1850-2020)



Fuente: Popovich y Plumer, 2020.

En la imagen 4 se observa el nombre de 16 países -cuya población equivale al 12% del total mundial- que durante los últimos 170 años han ocasionado 50% de las emisiones contaminantes actuales, además son mayormente responsables del agotamiento de los energéticos disponibles. Es notorio que Estados Unidos es la nación en la que recae la mayor responsabilidad de este problema, a pesar de que en esta imagen no están considerando los daños provocados por la imposición de políticas y medidas la TE u otras que históricamente impulsaron el uso intensivo de recursos como el petróleo y/o el carbón en otros países.

Y es que, el hecho de que algunas naciones recurran a incrementar el uso de recursos como el carbón en el caso de China o del petróleo y el uranio para Europa, implica que la TE planteada carece de un análisis adecuado de las necesidades de cada país, tanto en su distribución de recursos naturales como en sus capacidades industriales. Además, la mayor parte de la maquinaria productiva, de los medios de transporte y otras formas de capital requieren de una u otra forma hidrocarburos, cuestión que pareciera estar olvidada en el discurso de la transición energética.

Así, la industria siderúrgica requiere carbón, además la creación de tecnologías sustentables necesita usar acero y otros minerales que en su transformación utilizan procesos productivos dependientes de combustibles fósiles. Por ello, la TE como actualmente se ejerce carece de mecanismos, esencialmente porque es inviable migrar masivamente toda la capacidad industrial humana hacia un esquema basado en energías limpias. Lo que se está haciendo en realidad es reservar el uso de ciertos recursos, principalmente hidrocarburos y otros minerales considerados contaminantes, para fines privados y especulativos, lo que significa que se reservan para que los actores privados puedan tener ganancias.

Esta situación es fácilmente observable en el incremento de la demanda de varios minerales para cubrir las exigencias de la TE en la creación de soluciones para la generación de energía

alternativa a los hidrocarburos, siendo el caso de minerales como el litio uno de los más importantes en la actualidad, pues al ser un recurso necesario para la creación de procesos de almacenamiento energético, también se ha convertido en un bien muy demandado mundialmente, generando en este proceso diversos riesgos y costos ambientales, especialmente en las naciones del Sur global que poseen algunas de las más grandes reservas y capacidades potenciales de extracción de este mineral. A continuación, se explica la relevancia del litio como un mineral estratégico para la transición energética.

La importancia del litio en la transición energética

Como ya se mencionó, el lito es fundamental para la creación de soluciones energéticas alternativas al uso de hidrocarburos tradicionales; durante la última década su uso se ha disparado debido a que supuestamente podría ser capaz de sostener las futuras estrategias de TE. Sin embargo, esta narrativa se ha construido a partir de una comunicación inadecuada sobre este tema, pues si bien el litio no es fundamentalmente escaso, tampoco es un recurso transversal para el proceso de TE como se observa en la imagen 5.

Esta matriz propuesta por el Banco Mundial (BM) para analizar el aumento de la demanda de ciertos minerales de acuerdo con su existencia y dependencia en cuanto a procesos para la TE permite identificar la incidencia y el impacto en la cantidad de estos recursos para los próximos 30 años.

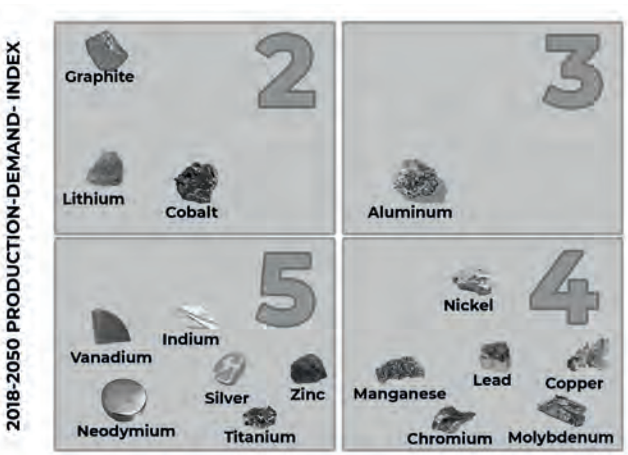
a) En el primer cuadrante dicha matriz presenta los elementos de medio impacto que no van a tener un incremento en su demanda, ya que sus aplicaciones son limitadas a una muy baja cantidad de tecnologías que pueden ser reemplazables.

b) En el segundo cuadrante están los minerales de alto impacto, aquí aparece el litio, que, si bien no tiene un abanico de uso muy amplio, su papel es fundamental pues son los más eficientes en la actualidad para la creación de baterías, por lo que su demanda crecerá irremediablemente.

c) En el tercer cuadrante aparecen los que son transversales y de alto impacto; es decir, aquellos que se utilizan para múltiples procesos, tecnologías y que además enfrentan un elevado nivel de demanda.

d) En el cuarto se encuentran los metales transversales que tienen un vasto nivel de aplicaciones, pero cuya demanda no crecerá a la par de los de altos impactos (Gielden, 2021).

Imagen 5. Matriz de riesgo de demanda para varios minerales en la transición energética

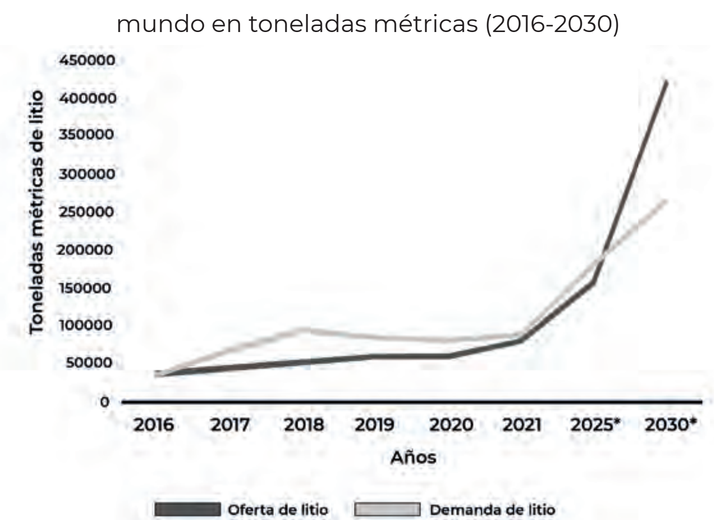


Fuente: World Bank 2020.

Como se observa, el litio es solamente uno de los más de 15 elementos críticos necesarios para la TE baja en carbono como la llama el BaM y como se muestra, su uso es más bien limitado. Ahora bien, de acuerdo con las estimaciones del propio BM, se requiere que la producción de litio que fue de 82 mil toneladas métricas en 2020, se incremente hasta 488% en los siguientes

años para afrontar la demanda estimada de casi 500 mil toneladas durante las siguientes décadas (WB, 2020). Sin embargo, este pronóstico se vería rebasado por variaciones en los procesos de producción que superarían la capacidad de los proyectos existentes hasta el año 2030 (véase imagen 6).

Imagen 6. Producción y demanda de litio en el mundo en toneladas métricas (2016-2030)



Fuente: elaboración propia con datos de Cochilco, 2020; Fawthrop, 2021; Statista, 2022; WB, 2020.

*Para los años 2025 y 2030 son estimaciones con base en Cochilco, 2020; Fawthrop, 2021 y WB, 2020.

Como se muestra en la imagen 6, la exigencia mundial de este recurso superará por mucho su disponibilidad actual, con un déficit de hasta 156 mil toneladas métricas, lo que responde esencialmente a las mejoras en los procesos productivos de baterías y a la falta de capacidad para aumentar el número de proyectos mineros en el mundo.

Como se mencionó, el litio no es el mineral más importante para el proceso de TE mundial, pero en la actualidad no existe un sustituto lo suficientemente eficaz y con una propuesta práctica escalable a nivel internacional que pueda remplazarlo. Por ello es crítico el hecho de querer mejorar la disponibilidad de extracción de este metal.

Es en este escenario en el que los países con grandes depósitos de litio y con un menor nivel de industrialización como los de América Latina desempeñarán un papel esencial para fortalecer e impulsar esta industria, pues a medida que se reduzca la diferencia entre su demanda y oferta se va a acelerar la competencia por invertir en el fortalecimiento de las capacidades extractivas en dichas naciones. Por eso en el siguiente apartado se discute este aspecto, enfocándonos en América Latina.

¿Qué papel desempeña América Latina respecto al litio?

El litio es un metal plateado blancuzco muy ligero con una alta resistencia térmica que por su elevada cantidad de reservas en el mundo (USGS, 2022) ofrece un amplio abanico de posibilidades para su aplicación productiva, que van desde la medicina hasta el desarrollo de material electrónico para fines civiles y bélicos.

En parte esto se debe a su amplia capacidad para ser transformado, por lo que puede convertirse en lubricante, combustible, aditivo, entre otros, siendo el hidróxido de litio (LiOH) y el carbonato de litio (Li_2CO_3) algunas de sus versiones más comercializadas en el mundo, pues a partir de éstas se obtienen otros compuestos como el óxido y fosfato de litio. Estos últimos elementos en particular son fundamentales para la creación de componentes internos en las baterías recargables que son empleadas tanto para vehículos automotrices como para maquinaria industrial autónoma. Ahora bien, el proceso extractivo para obtener este material es relativamente sencillo cuando se obtiene en salmueras, como se observa en la imagen 7.

Las salmueras salinas -que en América Latina se encuentran principalmente en los salares de Chile, Argentina y Bolivia- son los lugares en donde es más común que se realicen actividades extractivas por su bajo costo operativo; se bombean entre un millón y medio a dos millones de litros de agua para extraer una

sola tonelada de litio; existen estimaciones de uso de 640 litros de agua por segundo para algunas minas en Chile; es decir, 55 millones de litros de agua por día, que se obtiene mediante de evaporación para luego enviarse a una instalación de transformación que es donde se obtendrán los compuestos necesarios para la industria, que dicho sea de paso no son empleados localmente, sino que se envían por medio de cargueros y aviones hacia destinos internacionales para su posterior aplicación productiva (Romeo, 2019).

Imagen 7. Proceso extractivo del litio

Fuente: elaboración propia.

En el caso de los yacimientos en minas de roca dura como en Perú y Brasil el proceso difiere, pues se utilizan técnicas tradicionales de minería como la perforación y el rompimiento de la roca, el carguío y transporte del material obtenido para su lixiviación mediante óxido y purificación, lo que permite preparar el material para su posterior refinación siguiendo un esquema parecido al de los salares, solo que en este caso se obtiene principalmente concentrado de espodumeno, que se utiliza en la industria cerámica, entre otras, pero que por sus altas concentraciones de litio puede transformarse de nuevo para convertirse en otros compuestos químicos útiles para la industria, pero con un mayor costo.

Ahora bien, en los depósitos arcillosos la concentración de litio puede ser relativamente alta, pero las técnicas productivas para su obtención se siguen analizando, ya que en general es un proceso que está muy limitado debido a su complejidad. Sin embargo, no se puede asegurar que no sea rentable, pues en la actualidad hay varios proyectos en América Latina, siendo el de México el más conocido y que se perfila para ser uno de los más importantes (Mining Technology, 2021).

Vale la pena señalar que la mayor cantidad de reservas conocidas en el mundo de este mineral se localizan en América Latina, por lo que esta región se ha convertido en un mercado clave para la industria, pues entre Bolivia, Chile, Argentina, México, Perú y Brasil acumulan 61% del total de este recurso, mientras que la extracción regional en el año 2021 representó 34% del total mundial, en donde Chile, con 26 mil toneladas, Argentina con 6,200 y Brasil con 1,500 tienen varias posibilidades de aumentar su capacidad productiva debido a nuevos descubrimientos locales. A ello hay que sumar el ingreso de México con un aproximado de 30 mil toneladas anuales hacia el año 2023 y el desarrollo de los proyectos en Perú y Bolivia para el siguiente lustro (Romeo, 2019; USGS, 2022).

El desarrollo de estos proyectos representa un importante aporte para las economías de estos países, pero hay cuestiones importantes que pueden ensombrecer los supuestos beneficios obtenidos; es decir, la falta de una cadena productiva local que aproveche la transformación de estos recursos, así como la limitada capacidad tecnológica local para la extracción, lo que provoca que estos proyectos sean concesionados a empresas extranjeras teniendo muy poco peso el sector empresarial latinoamericano o los propios Estados para estas actividades, como se observa en el cuadro 1.

Cuadro 1. Principales proyectos de litio en América Latina

País	Proyectos activos	Proyectos futuros	Principales inversionistas
Argentina	Mina Fénix Salar del Hombre Muerto, operada por Livent. Mina Olaroz, en el Salar Olaroz, operada por Allkem (antes Orocobre).	Expansión: Fénix y Olaroz. Proyectos: Mina Cauchari Olaroz. Mina Centenario Ratones*. 16 en estado avanzado y 40 en fase de prospección y exploración.	Allkem, australiana. Toyota, Japón. Livent, Estados Unidos. Ganfeng, China. JEMSE, Argentina.
Brasil	Planta de concentrado de litio Mibra, operada por AMG Mineração. Mina de pequeña escala Ceará, opera-da por MMH Capital y Cougar Metals.	Proyecto: Grota do Cirilo, planta productora y mina.	Big River Gold, Australia. Sigma Mineração, Brasil. AMG Mineração subsidiaria de AMG, Países Bajos. MMH Capital, Dubai. Cougar Metals, Australia.
Bolivia	Cuatro plantas piloto orientadas a la investigación y producción de Cloruro de Potasio, Carbonato de Litio, Baterías de Litio y Materiales Catódicos, todas operadas por YSL-ACISA.	Proyecto: Convocatoria Internacional para la Extracción Directa de Litio en los Salares de Uyuni, Pastos Grandes y Coipasa.	Yacimientos de Litio Bolivianos, Bolivia. Aci Systems, Alemania. Uranium 1G, Rusia. Gangfeng, China. TBEA, China. EnergyX, Estados Unidos.

País	Proyectos activos	Proyectos futuros	Principales inversionistas
Chile	Mina del Salar del Carmen, operada por SQM. Mina La Negra, operada por Albemarle.	Expansión: La Negra. Proyectos: Mina Blanco. Producción Sales de Maricunga. Mina Salar de Maricunga.	SQM, Chile. Albemarle, Estados Unidos. Minera Salar Blanco, Australia-Chile. SIMCO SpA, Chile. Codelco, Chile.
Perú	n/a	Proyecto: Proyecto de Litio Falchani.	American Lithium, canadiense.
México	n/a	Proyectos: Sonora Lithum. Elektra. Otros 35 proyectos en estado de prospección y exploración; una planta de baterías de litio.	Bacanora Lithium, China. Rockland Resources, Canadá. Servicio Geológico Mexicano, México. Organimax Nutrient Corp., Canada. One World Lithium, Canada.

Fuente: Elaboración propia con datos de: Bnamericas, 2019; GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá, 2021; Lajtman y García, 2021; Montoya, 2022; Redacción, 2021; Secretaría de Economía, 2021; Secretaría de Minería, 2021.

*Este proyecto se encuentra detenido debido a los efectos económicos adversos provocados por la pandemia del Covid-19.

Como se muestra en el cuadro 1, la situación del litio en América Latina es muy variada: Chile y Brasil tienen un gran control operativo en las capacidades de extracción; Bolivia ha nacionalizado este mineral y controla las actividades de transformación; Perú y Argentina han limitado su participación a la gestión de los procesos de extracción. Asimismo, es notable que las empre-

sas extranjeras que están invirtiendo para explorar y/o extraer litio en América Latina son de origen estadounidense, chino y canadiense, lo que se explica en parte por su capacidad en tecnología, pero también por la facilidad que tienen de apropiarse de estos territorios.

Cabe destacar que la industria del litio en estos países tiene un impacto económico positivo, pues en el mejor de los casos como Argentina y Chile, con las empresas extractivas más desarrolladas y con mayor tiempo en operación, representan una aportación económica menor a 1,000 millones de dólares de beneficios por exportaciones, aunque se encuentra sujeto a la demanda externa y a diversos cambios en el valor de estos materiales.

Pero el principal beneficio económico de este mineral no se encuentra en la extracción y/o en la exportación, sino en su aplicación productiva para la fabricación de baterías de litio (véase imagen 8). Por lo tanto, el enfoque de estos países debería centrarse en el desarrollo activo de proyectos que puedan aprovechar el alto nivel de extracción y al mismo tiempo fortalezcan su independencia de componentes tecnológicos externos.

En la imagen 8 se observa que, a pesar de la destacable participación de América Latina en el primer paso del proceso de fabricación de las baterías de litio, solamente Chile aparece en segundo lugar con una posición marginal, mientras que China, por ejemplo, se encuentra en todos los pasos a pesar de que sus recursos disponibles sean muy limitados. Lo cierto es que se espera que la demanda de estos recursos incremente notablemente en los siguientes 30 años a medida que se multiplique la TE en la que este mineral desempeña un papel muy relevante.

Imagen 8. Participación por país en la cadena de producción de baterías de litio

Otros países 1%
China 6%
Chile 29%
Australia 50%
Argentina 14%
China 89%
Chile 11%
Otros países 5%
Japón 10%
Corea del Sur 10%
China 75%
Otros países 2%
Estados Unidos 8%
Japón 20%
Corea del Sur 20%
China 50%
Otros países 7%
Estados Unidos 9%
Japón 50%
Corea del Sur 14%
China 20%
Minería
Refinamiento
Electroquímicos
Celdas
Ensamblaje de baterías

Fuente: Poveda, 2021, p. 26.

Conclusiones

La TE que se ha venido desarrollando desde hace varias décadas se encuentra ligada a procesos económicos y productivos ajenos al bienestar socioambiental, pues el interés fundamental es modificar los patrones energéticos en los sistemas económicos y productivos mundiales para garantizar su sostenibilidad antes que buscar esquemas integrales de bienestar común. Y no es que la idea en general esté equivocada, sino que su puesta en práctica no ha considerado las limitaciones prácticas, sociales, ambientales y económicas de cada país, por lo que se crea un proceso que genera más riesgos que beneficios, pues se orienta a garantizar la reproducción del capital.

Este proceso ha favorecido la especulación en proyectos necesarios para dicha TE; por ejemplo, varios de los materiales para

disminuir la dependencia de hidrocarburos han sido monopolizados por el posible beneficio económico futuro que pueden generar, lo que revaloriza su costo y por lo mismo restringe su utilidad real para una TE integral y colectiva, como es el caso del litio.

Este último se ha convertido en un mineral que por sus características químicas y prácticas tiene la posibilidad de impulsar varias tecnologías que ayudan en la TE hacia un proceso alternativo al de la dependencia de los hidrocarburos, ya que los países de América Latina que se encuentran en el desarrollo de esta industria tienen la oportunidad de beneficiarse en el largo plazo a partir de la creación de cadenas de valor que aprovechen la transformación y aplicación de este mineral para la creación de baterías y otras tecnologías, pero sigue siendo un proceso que puede tener varios impactos ambientales y sociales graves, lo que se analiza en los siguientes capítulos de este libro abordados desde los casos de México, Bolivia, Perú, Argentina, Chile y Brasil, por lo que la intención es destacar las múltiples particularidades, beneficios y perjuicios del aprovechamiento de este recurso.

Bibliografía

Almeida, I., Blas, J. y Shiryaevskaya, A. (2021). Starved of Gas, European Electricity Producers Snap Up Coal. *Bloomberg Green*. https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-09-24/starved-of-gas-european-electricity-producers-snap-up-coal?srnd=premium-europe

Banco Mundial (2021). *El acceso universal a la energía sostenible seguirá siendo inalcanzable, a menos que se aborden las desigualdades*. https://www.bancomundial.org/es/news/press-release/2021/06/07/report-universal-access-to-sustainable-energy-will-remain-elusive-without-addressing-inequalities

Basosi, Duccio (2020). Lost in transition. The world's energy past, present and future at the 1981 United Nations Conference on New and Renewable Sources of Energy. *Journal of Energy History/Revue d'Histoire de l'Énergie,* (4). http://energyhistory.eu/fr/dossier/lost-transition-worlds-energy-past-present-and-future-1981-united-nations-conference-new

Bnamericas (2019). *Los principales proyectos brasileños de litio a los que estar atentos en 2020*. https://www.bnamericas.com/es/noticias/los-principales-proyectos-brasilenos-de-litio-a-los-que-estar-atentos-en-2020+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=mx

BP (2021). *Statistical Review of World Energy 2021. 70th edition*. https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2021-full-report.pdf

Carter, J. (1977). *Address to the Nation on Energy*. https://www.presidency.ucsb.edu/documents/address-the-nation-energy

Comisión Chilena del Cobre (Cochilco), (2020). *Oferta y demanda de litio hacia el 2030*. https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Produccion%20y%20consumo%20de%20litio%20hacia%20el%202030.pdf

Energy Information Administration (EIA), (2022). *Coal*. [Base de datos en línea]. https://www.eia.gov/totalenergy/data/monthly/#coal

European Commission (2022). *EU Taxonomy: Commission presents Complementary Climate Delegated Act to accelerate decarbonisation*. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_22_711

FAO (2016). Forestry for a low-carbon future: Integrating forests and wood products in climate change strategies. https://www.fao.org/publications/card/en/c/45619457-bbf1-4fda-964b-d24dcdefbadf/

Fariza, I. (2022). España rechaza la propuesta de Bruselas para que la nuclear y el gas se consideren energías verdes. *El País*. https://elpais.com/economia/2022-01-02/espana-rechaza-la-propuesta-de-bruselas-para-que-la-nuclear-y-el-gas-sean-consideradas-energias-verdes.html

Fawthrop, A. (2021). Lithium prices could triple by 2030 as demand outpaces supply. *NS Energy*. https://www.nsenergybusiness.com/features/lithium-supply-demand-prices/

Fressoz, J. B. (2014). Pour une histoire désorientée de l'énergie. *25èmes Journées Scientifiques de l'Environnement - L'économie verte en question*. https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-00956441

GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá (2021). *Informe. El litio: la nueva disputa comercial dinamizada por el falso mercado verde*. https://geocomunes.org/Analisis_PDF/Litio_Informe_Final_Enero2021.pdf

Gielen, D. (2021). *Critical materials for the energy transition. Technical paper 5/2021*. International Renewable Energy Agency (IRENA). https://irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Technical-Papers/IRENA_Critical_Materials_2021.pdf

Lajtman, T. y García, A. (2021). *Panorama litio en América Latina*. https://www.celag.org/panorama-litio-en-america-latina/

Mining Technology (2019). *Top ten biggest lithium mines in the world*. https://www.mining-technology.com/features/top-ten-biggest-lithium-mines/

Montoya, B. (2022). Chile: ocho proyectos mineros cercan el Parque Nacional Nevado Tres Cruces. *Mongabay*. https://es.mongabay.com/2022/01/chile-ocho-proyectos-mineros-cercan-el-parque-nacional-nevado-tres-cruces/

Morandín Ahuerma, I. y Azamar Alonso, A. (2019). Sustentabilidad y cultura. En A. Azamar Alonso y J. Matus Parada (coords.). *Tendiendo puentes para una sustentabilidad integral* (24-59), México: Universidad Autónoma Metropolitana. https://www.researchgate.net/publication/337951532_Sustentabilidad_y_cultura

O'Connor, P. (2010). Energy Transitions. *The Pardee Papers*, (12). https://www.bu.edu/pardee/files/2010/11/12-PP-Nov2010.pdf

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), (2014). *El estado de los bosques del mundo. Potenciar los beneficios socioeconómicos de los bosques*. https://www.fao.org/3/i3710s/i3710s.pdf

Polack, A. (2021). *Enabling Frameworks for Sustainable Energy Transition. Commonwealth Sustainable Energy Transition Series 2021/03*. Londres: Commonwealth Secretariat. https://production-new-commonwealth-files.s3.eu-west-2.amazonaws.com/migrated/inline/Sustainable%20Energy%20Transition%20Series_Enabling%20Frameworks%20for%20Sustainable%20Energy%20Transition.pdf

Popovich, N. y Plumer, B. (2020). Who Has The Most Historical Responsibility for Climate Change? *The New York Times*. https://www.nytimes.com/interactive/2021/11/12/climate/cop26-emissions-compensation.html?referringSource=articleShare

Poveda Bonilla, R. (2021). *Políticas públicas para la innovación y la agregación de valor del litio en Chile*. CEPAL. https://minsus.net/mineria-sustentable/wp-content/uploads/2021/07/Politicas-pu%CC%81blicas-para-la-innovacio%CC%81n-y-la-agregacio%CC%81n-de-valor-del-litio-en-chile.pdf

Redacción, (2021). Litio: El gran salto boliviano hacia la industrialización. *Ahora El Pueblo*. https://www.ylb.gob.bo/archivos/notas_archivos/especial_-_litio_bolivia__compressed_(1).pdf?fbclid=IwAR2qpyFA5TrKHd_u_b-kBHqRgXOI4EzTfhyPzPhAh5wE59NuK8sQL9QJKB8

Romeo, G. (2019). Riesgo ambiental e incertidumbre del litio en salares de Argentina, Bolivia y Chile. En B. Fornillo (Coord.) *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía, territorios*. IEALC, Editorial el Colectivo, CLACSO. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190717034932/Litio_en_Sudamerica.pdf

Secretaría de Economía (2021). *Proyectos mineros operados por compañías de capital extranjero, 2021*. Dirección General de Desarrollo Minero. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649165/Directorio_de_Proyectos_Primer_Sem_2021.pdf

Secretaría de Minería (2020). *South America's Lithium Triangle and the Future of the Green Economy. Argentina, January, 2020*. Ministerio de Desarrollo Productivo Argentina. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/litio_en_argentina_-_wilson_center_ingles.pdf

Sgouridis, S. y Csala, D. (2014). A Framework for Defining Sustainable Energy Transitions: Principles, Dynamics, and Implications. *Sustainability*, 6, 2601-2622. doi:10.3390/su6052601

Smil, V. (2010). *Energy transitions: History, Requirements, Prospects.*

Statista, (2022). *Precio medio final anual de la electricidad en España de 2010 a 2022*. [Base de datos en línea]. https://es.statista.com/estadisticas/993787/precio-medio-final-de-la-electricidad-en-espana/

Unite Nations (1981). *Summary of the National Report submitted by The United States of America*. https://digitallibrary.un.org/record/22567?ln=en

US Geological Survey (2022). *Lithium*. [Base de datos en línea]. https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-lithium.pdf

White House (2021). *FACT SHEET: President Biden's Leaders Summit on Climate*. https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/04/23/fact-sheet-president-bidens-leaders-summit-on-climate/

World Bank (2020). *The new kids on the block: redefining "critical" minerals essential for a clean energy future*. https://www.worldbank.org/en/news/feature/2020/05/08/redefining-critical-minerals-essential-for-a-clean-energy-future

World Economic Forum (2018). *Fostering Effective Energy Transition. A Fact-based Framework to Support Decision-Making*. With analytical support from McKinsey & Company. https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/industries/oil%20and%20gas/our%20insights/a%20framework%20for%20fostering%20effective%20energy%20transitions/fostering-effective-energy-transition.pdf

Proyectos en exploración



La supuesta abundancia del litio en México

Aleida Azamar Alonso

Nosotros no comemos baterías,
se llevan el agua, se va la vida.

Comunidades de Salinas
Grandes y Laguna Guayatayoc,
Argentina, 2019.

Introducción

El litio se ha convertido en un material indispensable para el desarrollo de baterías de alta capacidad que permiten la producción de componentes esenciales para celulares, computadoras, vehículos de transporte y maquinaria industrial, siendo su característica más importante la creación de baterías que permiten la independencia del petróleo y sus derivados, lo que ha provocado que este metal sea considerado fundamental para la denominada transición energética moderna. Los proyectos de extracción de este mineral en el mundo se están multiplicando por su elevada demanda; por ello es importante analizar algunas de las implicaciones que puede tener para los nuevos actores que recién se incorporan al mercado del litio, como es el caso de México.

El objetivo de este capítulo es analizar los procesos industriales de extracción del litio en México en el marco de la discusión sobre su nacionalización, un tema impulsado por el presidente Andrés Manuel López Obrador. Para ello se realizó una revisión histórica del aprovechamiento de este recurso en México durante el presente siglo a partir de los análisis técnicos del Servicio Geológico Mexicano (SGM), de la empresa Bacanora Minerals, de otras instituciones públicas del país, así como de especialistas y estudiosos en la materia.

Este capítulo se divide en tres apartados, además de la introducción. En la primera parte se revisan las características del litio, así como su relevancia en cuanto a oferta y demanda para el mencionado proceso de TE. En la segunda sección se analiza el escenario de aprovechamiento del litio en México, así como el dominio extranjero en este sector y la relevancia del yacimiento de Sonora. En el tercer apartado se analiza el discurso público del presidente, también de algunos representantes institucionales, así como de diputados y senadores que impulsaron la discusión pública sobre la nacionalización del litio. Asimismo, se realiza una breve aproximación sobre la viabilidad de un proyecto extractivo llevado a cabo únicamente por el gobierno mexicano. Finalmente, se presentan las conclusiones.

Litio: características y condiciones

El litio[1] es el metal más liviano en la naturaleza, puede encontrarse en arcillas, rocas sedimentarias y salmueras de origen natural o asociadas a pozos petroleros y campos geotérmicos, pero aquellos yacimientos con mayor valor por el bajo costo de extracción son encontrados en salares y rocas. Se caracteriza por su color blanco plateado y por ser altamente reactivo en su forma

1 En la tabla periódica se encuentra con el símbolo Li.

pura, ya que se oxida rápidamente al contacto con el aire y el agua. Este elemento, que fue descubierto a principios del siglo XIX, es muy inflamable y corrosivo en su estado más puro, lo que dificulta su manejo y conservación.

Debido a que es un metal blando paramagnético con una baja densidad y con una alta conducción eléctrica, durante la última década su uso se ha concentrado en la producción de baterías recargables con una alta capacidad de almacenamiento, desplazando a otros usos como la elaboración de cerámicas y cristales con diversas aplicaciones. También es útil en la producción de lubricantes para sistemas industriales de refrigeración y ventilación como en el caso de la industria aeroespacial. De igual forma se emplea en la creación de algunos tipos de medicamentos a un menor nivel productivo y económico, pero no menos importante.

Por sus características corrosivas y reaccionantes puede tener efectos muy nocivos para la salud humana debido a su alta y violenta inflamabilidad química, lo que provoca fuego y explosiones al hacer contacto con agua y combustibles, resultando en emanaciones tóxicas que pueden ocasionar irritación y quemaduras en la garganta, pulmones, ojos y piel. La exposición a los vapores puede generar otras respuestas como nauseas, debilidad, vómitos, entre otros efectos graves que requieren revisión médica. Además, el consumo médico del litio de forma incorrecta y en exceso causa daños severos sobre la salud mental.

De igual forma, resulta especialmente grave el daño que este metal puede generar en el ecosistema, pues ante una mala práctica en su manejo y operación suele reaccionar violentamente con el oxígeno y el vapor de agua, generando en el proceso hidróxido de litio, el cual es muy corrosivo, lo que afectaría severamente la fauna marina (Domínguez, Medina y Cabrera, 2006; Jordán y Oviedo, 2008; Lenntech, 2022; NJDHSS, 2004). Por otro lado, los procesos de explotación y tratamiento en los que habitualmente se involucra la minería comprenden efectos nocivos sobre actividades agrícolas, ganaderas y la en contaminación de recursos hídricos y ecosistemas (Ströbele-Gregor, 2012).

Es importante señalar que este material no es escaso como se suele sugerir a nivel mediático, en realidad se encuentra entre los minerales más abundantes del planeta; actualmente un aproximado de 17 a 21 millones de toneladas certificadas únicamente en reservas sólidas, y es casi imposible determinar la cantidad en salmueras y otras formas en las que se encuentra en la naturaleza debido a las concentraciones variables; sin embargo, se estima al menos 85 millones de toneladas que pueden ser encontradas conforme se aceleren los procesos de exploración en el mundo (Eftekhari, 2019; Kamienski, *et al.*, 2004; Red de Asistencia Jurídica contra la Mega-minería, 2017; US Geological Survey (USGS), 2022).

Imagen 1. Reservas identificadas de litio en el mundo

País	Reservas
Bolivia	21,000,000
Argentina	19,300,000
Chile	9,600,000
Estados Unidos	7,900,000
Australia	6,400,000
China	5,100,000
Congo	3,000,000
Canadá	2,900,000
Alemania	2,700,000
México	1,700,000
Chequia	1,300,000
Serbia	1,200,000
Perú	880,00
Zimbabue	500,000
Brasil	470,00
Portugal	270,000
Otros	1,780,000

Fuente: elaboración propia con datos de USGS, 2022.

En la imagen 1 se observa el total de reservas identificadas, mas no certificadas de este recurso. Es decir, son estimaciones y datos presentados por los países, las empresas productoras y otros organismos especializados, como en este caso es la USGS (2022) pero falta el análisis de certificadoras especializadas como pasa actualmente con Bolivia y México, países que además todavía no tienen ningún tipo de proyecto de extracción activo y,

por ejemplo, en el caso mexicano, la empresa Bacanora Lithium tiene un proyecto en Sonora, señala que solamente las reservas del depósito en el que trabajan son de aproximadamente 8.8 millones de toneladas Carbonato de Litio Equivalente (LCE[2]) (Ausenco Service Pty Ltd, 2018).

Aunque los problemas respecto a este mineral no se sitúan en la cantidad, en su utilización sí repercute significativamente el número y la magnitud de los procesos de extracción, transformación y producción, así como los efectos sociales y ambientales producto de éstos en países que concentran grandes cantidades minerales. La mayor parte de las reservas conocidas se encuentran en la zona sur de América Latina, específicamente en Chile, Argentina y Bolivia (Halpern, 2014; USGS, 2022), donde si bien la minería es un proceso ampliamente conocido y muy utilizado desde tiempos de la Colonia también crea severos conflictos socioambientales debido a sus múltiples impactos negativos, lo que genera resistencia y rechazo social hacia su ejecución (Azamar, 2018).

Un caso interesante respecto a las naciones con grandes reservas de litio es México, país que hasta finales de la década pasada no tenía mayor relevancia, pues la mayoría de sus yacimientos no eran económicamente viables por su composición o por la cantidad del material disponible. Sin embargo, en 2019 en el norte del país se reportó uno de los depósitos más grandes de litio en el mundo, específicamente en el estado de Sonora (Mining Technology, 2019), lo que ha creado expectativa sobre sus posibilidades en el mercado del litio, tanto para su gestión gubernamental como para cualquier empresa o nación interesada en el tema.

Respecto a este hecho, a casi tres años del descubrimiento, la información pública compartida por el gobierno mexicano sigue sin tener claridad, los pocos datos disponibles sobre el depósito

2 *Equivalent Lithium Carbonate* expresa la medida de equivalencia entre el litio metálico y el Carbonato de Litio (Li_2CO_3), usando el factor de conversión 5.323 (European Metals, 2015).

de Sonora surgen de la empresa Bacanora Lithium, mientras que el gobierno mexicano ha creado una narrativa difusa entorno a este tema, pues en un primer momento parecía no tener al interés de impulsar un proyecto nacional o local que aprovechara las posibilidades de este recurso, pasando poco después a lanzarse directamente a criticar los proyectos privados que actualmente se llevan a cabo en el país.

Por lo comentado, vale la pena repasar el contexto productivo del litio en México, enfatizando el caso de la empresa Bacanora Lithium, al ser la que posee la concesión en Sonora, y la cual está catalogada como la más grande del mundo.

Litio mexicano: ¿un proyecto extranjero?

México tiene una larga tradición minera, por lo que es de sobra conocido desde hace décadas que existe litio en el país, aunque no se había intentado desarrollar ningún proyecto privado y/o público que aprovechara este recurso debido a las limitaciones técnicas y prácticas de los yacimientos que se conocían.

Hasta finales del siglo pasado se conocía la existencia de 69 yacimientos en los que se detectó la presencia de este mineral (véase la imagen 2), aunque en la mayoría de éstos las concentraciones del recurso eran demasiado bajas como para que valiera la pena impulsar mayores esfuerzos.

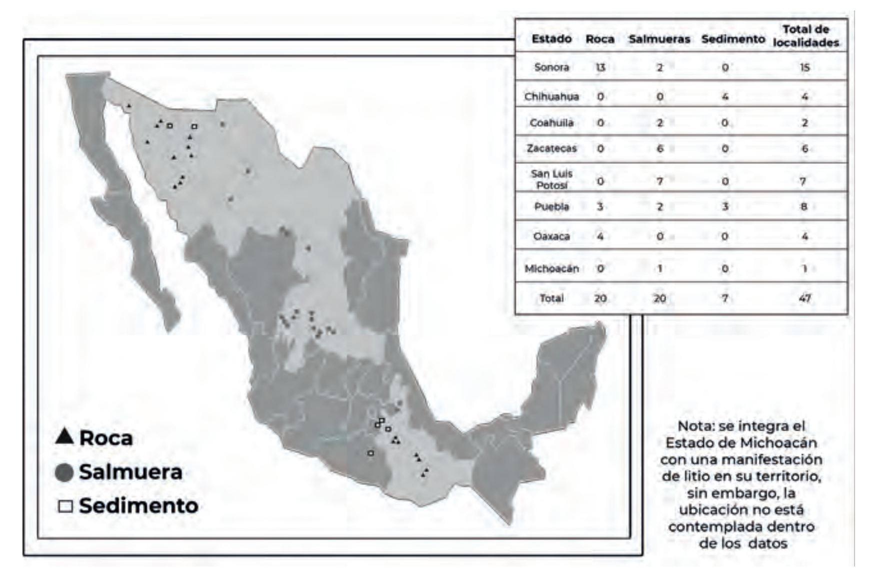
En la imagen 2 se observa que la distribución de litio atraviesa todo el país con una gran variedad de depósitos de sedimentos, salmuera y roca, pero hasta el 2010 solamente dos empresas, Pan American Lithium y Litiomex,[3] se encontraban desarrollan-

---

3 En el caso de Pan American Lithium el proyecto se encuentra postergado, mientras que Litiomex cedió el proyecto a Alset Mineral Corp., quienes a su vez transfirieron la concesión a Organimax Nutrient Corp. en 2018. Esta última empresa relegó el aprovechamiento del litio en favor de las reservas de potasio en la concesión de la Salada en Zacatecas, hasta lograr un proceso rentable para el litio (Parga, 2021).

do tareas de exploración en Mexicali, Baja California; Zacatecas y San Luis Potosí, con el interés de encontrar yacimientos con viabilidad económica (SGM, 2010).

Imagen 2. Manifestaciones de litio en México (1977-1997)



Estado	Roca	Salmueras	Sedimento	Total de localidades
Sonora	13	2	0	15
Chihuahua	0	0	4	4
Coahuila	0	2	0	2
Zacatecas	0	6	0	6
San Luis Potosí	0	7	0	7
Puebla	3	2	3	8
Oaxaca	4	0	0	4
Michoacán	0	1	0	1
Total	20	20	7	47

Fuente: elaboración propia con datos del Servicio Geológico Mexicano, 2020.

Pero fue en el 2011 cuando la empresa Mexilit[4] logró la hazaña de encontrar un depósito masivo de litio en Sonora, dentro de las concesiones de La Ventana y El Sauz, las cuales habían adquirido en 2010 por un pago único de 40 mil dólares y 500 mil acciones de la empresa valoradas a un dólar (Verly, Vidal y MacNeill, 2012), dando lugar con ello al nacimiento del proyecto Sonora Litio, como lo denomina la empresa en sus informes técnicos. Este hallazgo fue accidental ya que originalmente se

4 Mexilit es una empresa subsidiaria de Bacanora Minerals LTD y Rare Earth Minerals PLC, quienes comparten un acuerdo de empresa conjunta sobre el proyecto Sonora Litio. Dicho acuerdo ha ido cambiando la proporción de participación a lo largo del tiempo. En el 2017, Rare Earth Minerals cambia de nombre a Cadence Minerals PLC y en 2018 Bacanora Minerals cambia el domicilio de la empresa, originalmente canadiense, hacia Reino Unido y pasa a llamarse Bacanora Lithium PLC.

estaba explorando el territorio para verificar la viabilidad de la extracción de boro, del cual se tenía conocimiento desde el año 1996, pero se consideraba un yacimiento muy débil para ser aprovechado adecuadamente.

En 2013 el análisis de Sonora Litio demostró que, si bien los descubrimientos realizados en 2011 sí coincidían con las muestras tomadas, se consideraba que las estimaciones de reservas deberían mantenerse confidenciales hasta completar más pruebas (Verly, 2013). En 2014 otro reporte de actualización de la empresa sugirió que las reservas eran significativas, de aproximadamente 6,566,000 toneladas de LCE en conjunto para ambas concesiones (La Ventana y El Sauz), lo que podría significar la posibilidad de extraer anualmente hasta 35 mil toneladas de LCE durante los 20 años que tendría como promedio de vida útil la mina. Sin embargo, estos datos eran meramente especulativos, pues todavía no se habían realizado suficientes estudios económicos para comprobar la viabilidad financiera real (Verly, 2014).

A pesar de la falta de certeza mencionada en el reporte anterior y todavía sin ninguna publicación con datos que respaldaran la viabilidad económica del proyecto, en el 2015 se anuncia que la empresa Tesla llegó a un acuerdo con Bacanora Minerals y Rare Earth Minerals, tenedoras de Mexilit, para suplir la demanda de la Gigafábrica de Tesla cercana a la frontera de México, considerando en ese entonces que el proyecto Sonora podría comenzar extrayendo 35 mil toneladas de LCE y hasta 50 mil más adelante (Fehrenbacher, 2015).

En el reporte técnico de 2016 se señala que el proyecto Sonora es financieramente viable, pero se mantenía la recomendación de validar estos datos en futuros reportes ya que estas cifras se obtuvieron del estudio de prefactibilidad (Ausenco Engineering Canada Inc., 2016). A pesar de dicha recomendación y de la temprana etapa del proyecto, en páginas especializadas de minería se difundieron los resultados, sin mencionar sobre la recomendación de revaloración de los resultados del mismo informe (Junior Mining, 2017).

Es a partir del acuerdo con Tesla y de la difusión de los resultados de factibilidad que la cotización de la empresa en la Bolsa de Valores creció hasta más de 100 dólares por acción durante el periodo 2015-2018, cuando en periodos previos el precio del valor de sus acciones era menor a 50 dólares. Esto nos puede indicar, en parte, el elevado interés en los proyectos de litio, pues hasta 2016 el de Sonora todavía no tenía completo el estudio de factibilidad.

En 2018 se presentan los resultados del estudio de factibilidad del proyecto, los cuales finalmente señalan su viabilidad efectiva, pero con costos mucho más elevados de lo que originalmente se esperaba, debido a que necesitan procesos de lixiviación[5] al estar contenido el mineral en arcillas y no en salmueras, cuyos costos serían menores; además, este proceso implica riesgos sobre la disponibilidad de agua y la contaminación de la misma (Ausenco Service Pty Ltd, 2018, Secretaría de Economía, 2018), ya que este tipo de proyectos utilizan grandes cantidades de este recurso (Azamar, 2022), el cual es muy escaso en Sonora por ser una zona con alto estrés hídrico.

Es en este mismo reporte se menciona que no había claridad exacta sobre las reservas de litio en el lugar, pues de las 6.5 millones de toneladas (Mt) que se consideraban en 2014; estas crecieron a 7,2 Mt en 2016 y luego a 8.8 Mt en 2018, con supuestos de que pueden aumentar notablemente conforme se amplíenlos análisis del lugar (Ausenco Service Pty Ltd, 2018). A pesar de que estos datos hablan por sí mismos sobre el enorme potencial de Sonora, en ningún lugar del informe se mencionan o comparan estas reservas en contraste con las de otros países o regiones.

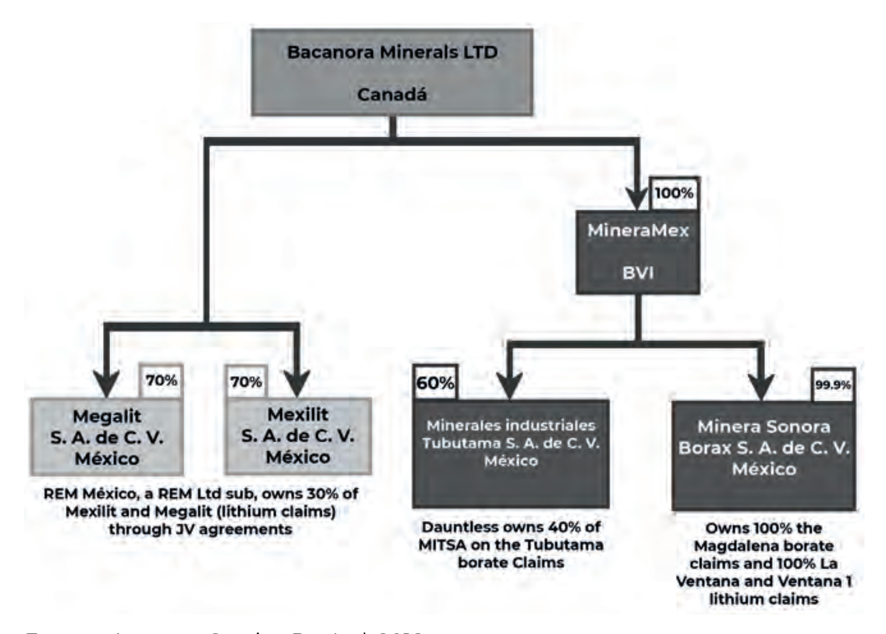
Es hasta el 2019 que en un reporte de Mining Technology sobre los yacimientos más grandes del mundo, se situó al Proyecto Sonora Litio como el más grande a nivel internacional. Lo cierto

5 Que Chile tenga proyectos operando, permite hacer una aproximación con el tipo de proyecto, por lo que en este caso será necesario un proceso de lixiviacióna partir de ácido sulfúrico (H_2SO_4), de tal manera que la utilización de agua será indispensable.

es que dicho reportaje no se inventó ningún dato, pues presenta cifras extraídas directamente del reporte compartido por la empresa Bacanora en 2018, pero al plantear de forma tan específica el tamaño de este proyecto es que comenzó a desatarse una revolución mediática en el mundo sobre que México se había convertido de pronto en el primer productor de litio internacional; es decir, el más importante.

El proyecto Sonora Litio se divide en siete concesiones controladas por tres empresas subsidiarias de Bacanora Lithium y Cadence (véase imagen 3), ubicadas en los municipios de Bacadéhuachi y Huásabas, que se encuentran al noroeste de Sonora, en la región de la Sierra Alta (véase cuadro 1).

Imagen 3. Estructura empresarial del proyecto Sonora Lithium



Fuente: Ausenco Service Pty Ltd, 2018.

Cuadro 1. Concesiones de Bacanora Lithium

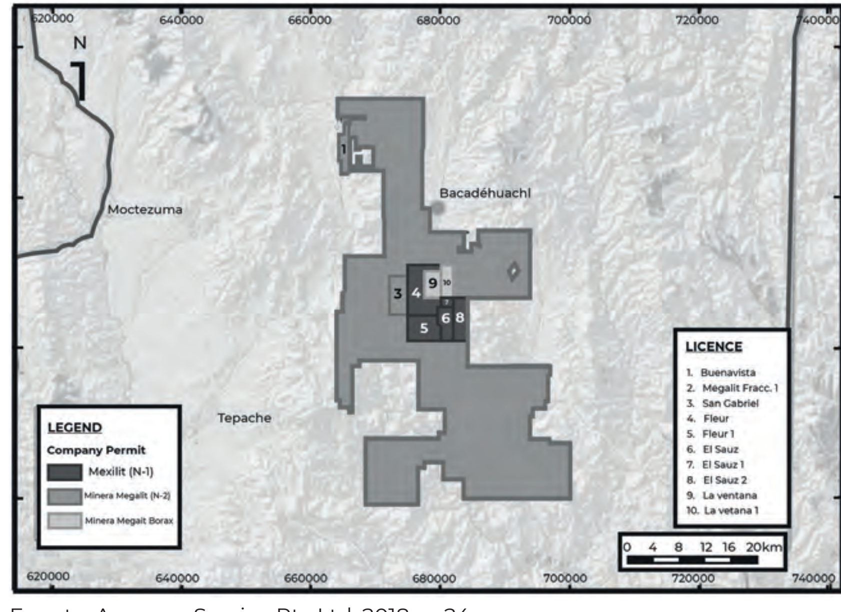
Empresa	Concesión	Municipio	Hectáreas	Temporalidad de la concesión	
Minera Sonora Borax	La Ventana	Bacadéhuachi	875	22-Ene-10	21-Ene-60
Minera Sonora Borax	La Ventana 1	Bacadéhuachi	945	10-Jul-14	09-Jul-64
Mexilit	El Sauz	Bacadéhuachi	1,025	22-Ene-10	21-Ene-60
Mexilit	Fleur	Bacadéhuachi	2,335	10-Jul-14	09-Jul-64
Mexilit	El Sauz 1	Bacadéhuachi	200	11-Aug-15	10-Ago-65
Mexilit	El Sauz 2	Bacadéhuachi	1,144	30-May-14	29-May-64
Mexilit	Fleur 1	Bacadéhuachi	1,630	10-Jul-14	09-Jul-64
Megalit*	Buenavista	Huásabas	649	22-May-10	21-May-60
Megalit*	San Gabriel	Bacadéhuachi	1,500	12-Mar-10	11-Mar-60
Megalit*	Megalit	Bacadéhuachi	87,086	En trámite	

Fuente: elaboración propia con datos de Ausenco Service Pty Ltd, 2018.

*Las concesiones pertenecientes a Megalit rodean el proyecto Sonora Litio y los recursos que podrían estar disponibles en éstas todavía no se contabilizan ni se encuentran considerados en los estudios de factibilidad de la empresa.

Como se observa en la cuadro 1, el proyecto Sonora Litio en sí solamente consta de 8,154 hectáreas, un espacio relativamente reducido, las concesiones restantes son espacios que rodean al proyecto como se aprecia en la imagen 4. Sin embargo, el proyecto para este yacimiento es de aproximadamente 100 mil hectáreas, una cantidad que probablemente se incremente con el paso del tiempo y que equivale casi al tamaño de toda la Ciudad de México, para tener una idea de la magnitud del espacio que se privatiza para estos proyectos.

Imagen 4. Localización del proyecto Sonora Litio



Fuente: Ausenco Service Pty Ltd, 2018, p. 24.

Es relevante señalar que además de Sonora Litio, también hay otros ocho proyectos de litio en Sonora (véase imagen 4), de los cuales dos, Los Picos y Los Aros, son asignaciones que pertenecen al SGM,[6] además de otras cinco en las que intervienen varias empresas canadienses que han mantenido congelados sus proyectos beneficiándose de la especulación en la bolsa de valores al estar en cercanía de Sonora Litio.

Además de los proyectos que se observan en la imagen 4, también se debe mencionar el proyecto Elektra, ubicado en los municipios de Bacadéhuachi y Sahuaripa, el cual se encuentra rodeando a la concesión de Sonora Litio como se aprecia en la imagen 6.

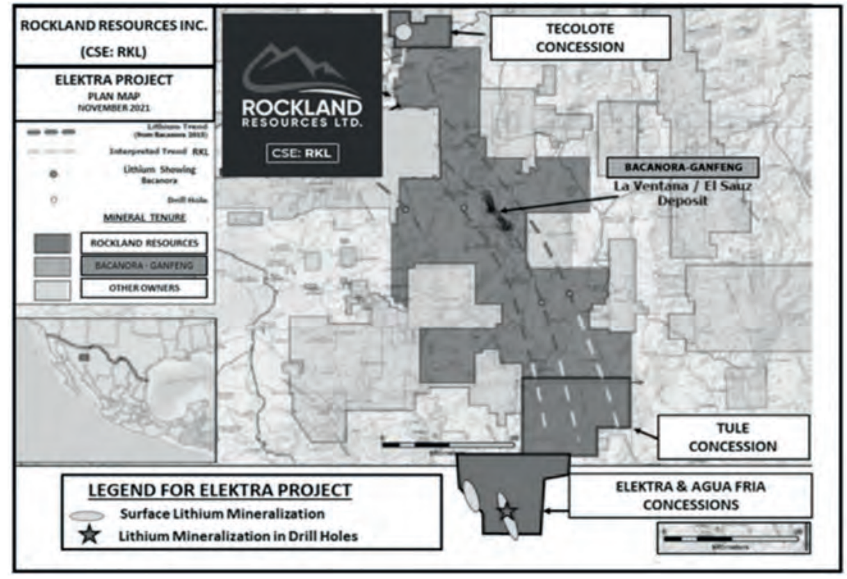
6 Estos son proyectos de exploración que forman parte de la estrategia del gobierno mexicano para analizar el potencial de litio en el país, un aspecto que se aborda en los siguientes apartados.

Imagen 5. Localización de los proyectos de litio activos en México



Fuente: GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá, 2021, p. 15.

Imagen 6. Localización del proyecto Elektra



Fuente: Rockland Resources, 2021.

Como se observa en la imagen 6, este proyecto se divide en cuatro concesiones que agrupan 41 mil hectáreas en total, siendo el tercero más grande del país y revelando que existe una notable riqueza de este recurso de Sonora, dada la cercanía entre los proyectos. En noviembre de 2021 la empresa Rockland anunció la adquisición del cien por ciento del proyecto Elektra (Acceswire, 2021), mientras que en enero de 2022 anunció que recibió derechos para acceso al espacio de trabajo; asimismo, compartió que se han encargado varios estudios de exploración satelital del territorio (Acceswire, 2022). Por otra parte, el presidente de la empresa ha declarado que hay seguridad sobre los derechos de propiedad de estas concesiones, pues las mismas han sido tramitadas desde el 2016, por lo que están protegidas por la Constitución Mexicana (Duran, 2021).

Lo comentado hasta este punto, especialmente en lo relativo a la cantidad de mineral disponible en Sonora Litio, ha generado diversas dudas sobre la verdadera viabilidad y alcance del proyecto, también sobre la situación de los demás actores que poseen otras concesiones en el país, así como respecto del potencial nacional real de este mineral, impulsando varios procesos de inversión en zonas con gran capacidad para la extracción de este recurso.

Es importante mencionar que existen otras 11 empresas con capital de seis países diferentes que tienen proyectos para extraer, explotar y/o producir este mineral en territorio mexicano, siendo las más importantes Bacanora Lithium y Rockland Resources Ltd; mientras que Organimax Nutrient Corp., y One World Lithium son empresas mineras Junior[7] con una muy limitada capacidad de inversión, pero que acumulan más de una docena de concesiones en el país y, por ello, han generado cierto nivel de interés que les permite financiarse para realizar algu-

7 Las empresas Junior tienen una baja capacidad de inversión, pero su importancia radica en identificar proyectos adecuados que puedan desarrollarse lo suficiente como para despertar interés de grandes empresas.

nas exploraciones de bajo nivel sin tener resultados operativos o productivos relevantes para el litio (GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá, 2021).

Por otro lado, y como se mencionaba, al menos ocho de estas compañías no han realizado ningún tipo de avance en sus respectivas concesiones y aun así se benefician debido a la especulación financiera, las cuales (casi todas extranjeras) son: Radius Gold, Infinite Lithium, Rock Tech Lithium, Alien Metals, Zenith Minerals, Litio Mex, Pan American Lithium Corp y Zeox (Carbajal, 2021).

El conjunto de estas empresas ha dado lugar a 37 proyectos, de los cuales solamente dos se consideran en desarrollo: Sonora Litio y Elektra. Mientras que el resto tienen mínimos avances en sus procesos de exploración para la extracción de litio, aunque se sabe que, por ejemplo, en el caso de Organimax, se han centrado en la extracción de otros minerales como el potasio en la concesión de La Salada, en Zacatecas de igual forma, se sabe que la exploración One World Lithium en Baja California, ha encontrado oro y plata.[8]

Como se mencionó, casi todas las empresas propietarias de esos proyectos son extranjeras, esto se debe en parte a que el proceso de explotación de este recurso requiere un alto nivel de experiencia e inversión económica, especialmente para los yacimientos arcillosos como el que se encuentra en Sonora, donde la empresa China Ganfeng Lithium se ha apropiado de toda la concesión debido a que su ex socio en el proyecto, la empresa inglesa Bacanora Lithium, decidió vender su participación.[9]

A pesar de esta situación, la inversión inicial de Bacanora Lithium y Ganfeng Lithium era de más de 420 millones de dólares, la cifra más alta en el país en proyectos extractivos de litio, lo que

8 Para mayor referencia sobre el desglose de estos proyectos véase Azamar, 2020.

9 Esta operación de compra-venta fue aprobada por la Comisión Federal de Competencia Económica (Cofece) en México en diciembre del 2021.

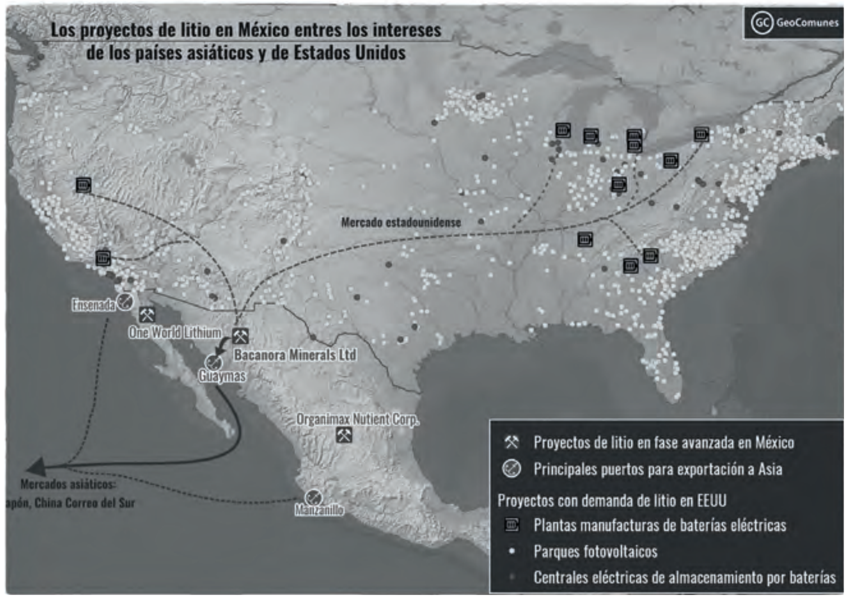
deja ver, en parte, el potencial de este depósito a nivel comercial y productivo. Y es que hasta el 2018 las declaraciones de Bacanora Lithium consistían en que, a pesar de ser un proyecto de arcilla de litio, era posible extraer casi 20 mil toneladas de este recurso para el 2020. Sin embargo, la emergencia sanitaria y el cambio en el viraje político del país han retrasado el proceso de explotación que ahora se calcula comenzará en el 2024 con casi 50 mil toneladas anuales en vez de las 17 mil que supuestamente la empresa consideraba para su primera etapa (Bnamericas, 2021), lo que significa que la proyección de la producción se ha incrementado a más del doble.

Cabe destacar que en el caso de que las previsiones productivas sean correctas, México, mediante de esta empresa china, extraería más de la tercera parte del total de litio que se produjo en 2021 a nivel internacional, poniendo a nuestro país a la cabeza de los procesos de producción mundiales de este recurso y convirtiéndose en un nodo comercial de los dos más grandes interesados de este metal: China, el mayor consumidor; y Estados Unidos, el principal socio de varias economías asiáticas altamente dependientes de este metal.

A pesar de las declaraciones de la empresa sobre las cifras anteriores de extracción y producción, vale la pena destacar que la ex secretaria de Economía, Graciela Márquez, manifestó que hay cierta controversia sobre la cantidad real de este mineral en el depósito de Sonora. Pero existe un notable interés por parte de la empresa inglesa Bacanora Lithium y por la china Ganfeng Lithium (una de las más importantes del mundo) por aprovechar este recurso invirtiendo mucho dinero en este proyecto.

Ahora bien, lo cierto es que la información disponible sobre la cantidad y calidad de los yacimientos descubiertos y en proceso de exploración sigue siendo insuficiente, esto se debe tanto a los procesos de concesión como a la debilidad estadística que nuestro país siempre ha tenido para las actividades extractivas.

Imagen 7. Mapa de proyectos de litio en México



Fuente: GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá, 2021, p. 23.

Como se observa en la imagen 7, la ubicación del proyecto en Sonora tiene cercanía inmediata con Estados Unidos, país que ha calificado al litio como un mineral estratégico para su seguridad nacional, por lo que se ha posicionado en contra de cualquier tipo de proyecto que dificulte sus capacidades para beneficiarse del mismo (Carillo, 2022).

Por otro lado, se observa que el puerto de Guaymas se encuentra a una distancia relativamente corta del proyecto y éste es uno de los lugares más importantes para el proceso de comercialización con China, uno de los actores mundiales con mayor relevancia no solamente en el consumo de este mineral, también en su extracción y en su cadena productiva.

Ahora bien, en este escenario México no destaca en los procesos productivos de extracción y transformación de este recurso, pues hasta el momento no se tiene inversión por parte del gobierno y/o de otras empresas para aprovechar el posible

potencial del país. Sin embargo, existe un marcado interés por parte del gobierno para desarrollar una estrategia integral que favorezca la inserción del país en las cadenas productivas mundiales del litio, al pretender crear plantas y otra infraestructura dedicada a su aprovechamiento (Mariano, 2021). Esta posición de impulsar un proyecto nacional de litio se hace evidente al observar la imagen 2, en la que se muestran las primeras cuatro asignaciones reservadas para el Estado, las cuales son: Los Aros y Los picos en Sonora; Alondra en Jalisco; Tlaxcuapan en Puebla, las cuales en conjunto suman cerca de 74 mil hectáreas.

Exploración y búsqueda del litio mexicano

En el 2022 el gobierno mexicano ha destinado una gran parte del presupuesto del SGM para fortalecer su programa de exploración de litio, centrándose en cubrir al menos 82 localidades en las que existe la posibilidad de encontrar otros yacimientos de este recurso (en su mayoría las que se han encontrado son depósitos de tipo arcillas). Esta estrategia se presentó a finales de 2021 cuando la directora del SGM, Flor de María Harp, explicitó el interés del gobierno de acelerar las prácticas de exploración con la finalidad de encontrar otro depósito como el de Sonora Litio.

En febrero de 2022 se actualizó la información sobre el proceso de exploración, destacando que la cifra de localidades potenciales creció hasta 139, pero la directora del SGM resaltó que era necesario un mayor nivel de análisis, más inversión y que podría tomar entre 10 y 15 años determinar con claridad la viabilidad de un solo yacimiento.

Ahora bien, esta exploración del SGM no se hizo solamente para determinar el potencial minero del país, sino que está enlazada con el interés público del presidente por nacionalizar este metal, un tema que ha sido centro de la polémica en México

desde el 2019 cuando se mencionó por primera ocasión. En seguida, se destacan algunos de los aspectos más relevantes sobre este tema.

Litio para México: una estrategia política llena de contradicciones

La discusión sobre la nacionalización del litio y el desarrollo de una empresa estatal al estilo de Petróleos Mexicanos (Pemex) que tuviera el mismo peso circula en las noticias desde hace casi tres años, pero las declaraciones presidenciales y los esfuerzos de diputados y senadores han tenido poco efecto para darle claridad al asunto, por ello es necesario analizar el proceso mediático de este tema:

1. En 2019 cuando Víctor Toledo todavía era titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat) señaló, durante la Conferencia de Prensa Matutina, más conocida como La Mañanera, del 12 de diciembre, que México era capaz de aprovechar su capacidad de litio para desarrollar proyectos productivos, haciendo referencia a "la producción de autos eléctricos en fábricas públicas" (López, 2019a).
2. El 13 de diciembre de 2019, también en La Mañanera, el mismo presidente señaló sobre la participación del gobierno en la industria del litio de forma textual: (…) tenemos que ser realistas, no puede el Estado financiar programas que impliquen la utilización de mucho presupuesto, esto tendría que hacerse con la participación de la iniciativa privada, porque requiere de presupuesto" (López, 2019b).

   Esta declaración del presidente encajaba con su agenda política del momento en la que el petróleo y la refinería eran los proyectos clave, ya que una de sus principales promesas de campaña fue fortalecer e impulsar al sector de hidrocarbu-

ros en el país. Sin embargo, el interés del gobierno en torno al litio comenzó a crecer de forma apresurada a partir de ese momento.

3. En junio de 2020 es cuando empieza a discutirse la nacionalización del litio desde el gobierno. Este tema fue sacado a la luz por tres situaciones que se contraponen entre sí.

    a) La primera fue que Víctor Toledo señalaba los riesgos del aprovechamiento del litio tomando como ejemplo lo que sucede en otros países como: Chile y Argentina, por lo que comentó que era necesario nacionalizar para evitar que alguna compañía extranjera hiciera lo mismo en México (Méndez, 2020).

       Dicha declaración se vinculaba con las propuestas realizadas por los diputados Hirepan Maya Martínez y Carlos Iván Ayala Bobadilla, quienes, cada uno por su lado, sugirieron la necesidad de crear un organismo público descentralizado llamado Litiomex, para el ordenamiento, control e investigación de todos los aspectos alrededor de este metal.

    b) La segunda situación fue que el gobierno tomó el control de cuatro yacimientos nacionales de litio con viabilidad económica,[10] (véase imagen 2). Supuestamente para analizar el proceso de extracción y producción, pero esto implicaba la posibilidad de que el Estado planeara llevar a cabo proyectos de extracción en estos espacios, lo que podría revelar parte del interés futuro del Estado.

    c) Ahora bien, como tercera situación se dio una declaración del presidente en su conferencia Mañanera del 26 de junio, en la que señaló textualmente: “No es necesaria la nacionalización porque de acuerdo con la Constitución, en el artículo 27, se establece el dominio de la nación de los recursos naturales que están en el suelo y en

10 Los Aros y Los Picos en Sonora, Alondra en Jalisco y Tlaxcaupan en Puebla, los cuales suman cerca de 74 mil hectáreas.

el subsuelo. Por eso hay un mecanismo de entrega de contratos y de concesiones, en el caso de la explotación minera" (López, 2020).

Esta última declaración oficial parecía enfocada en tratar de calmar a inversores del litio, pues los procesos de nacionalización son, en sí mismos, procesos de transición de la propiedad privada hacia manos del gobierno.

4. Ahora bien, en el 2021 el diputado Hirepan Maya vuelve a proponer una iniciativa de Ley para crear una regulación específica del proceso de explotación "sustentable" de litio en México, para ello se crearía la Comisión Nacional del Litio y se dotaría al Ejecutivo de capacidades sobre esta actividad extractiva.
5. Además de que se plantean estas iniciativas, se sumaba al tema la declaración de la titular de la Secretaría de Energía (Sener), Rocío Nahle, quien mencionó que el gobierno mexicano tenía intención de ir por la rectoría del litio en el país y que se buscaba crear una empresa (Mariano, 2021).
6. Después, el senador Alejandro Armenta Mier planteó la iniciativa de reforma constitucional que fue discutida en el mes de noviembre del año 2021, la cual menciona la idea de incluir al litio en el artículo 27 constitucional como un elemento propiedad de la nación, que se encuentra reservado para explotación exclusiva del Estado o a través de particulares solamente por medio de contratos emitidos por empresas del Estado.

   Esta última iniciativa probablemente es la más ambigua de todos los esfuerzos legislativos previos, pues en vez de sugerir un proyecto integral de ley que establezca pautas específicas y acciones concretas para la regulación de las actividades entorno a este mineral, solamente realiza una modificación constitucional que deja abierta la puerta a la creación de proyectos público-privados sin realmente regu-

larlos y sin establecer una figura de diálogo institucional, lo que mantendría en una situación algo opaca el proceso de explotación de este recurso.

7. A finales de 2021 el presidente realizó una propuesta de reforma energética para discutirse y aprobarse en la Cámara de Diputados a la brevedad; sin embargo, ese ejercicio terminó aplazándose hasta el 2022 debido a cuestiones electorales y otros procesos. Esta iniciativa proponía modificar los artículos 25, 27 y 28 de la Constitución mexicana en materia de energía y recursos naturales impactando en tres aspectos específicos.

    a) La producción y distribución de la energía eléctrica, así como los procesos de regulación y control de los contratos productivos para el sector privado.

    b) En materia de hidrocarburos con la desaparición de la Comisión Nacional de Hidrocarburos, se deja en manos de la Secretaría de Energía el tema.

    c) La incorporación del litio y otros minerales (no determinados) como estratégicos para la transición energética, limitando las posibilidades de que puedan ser concesionados.

    Este último punto, en el que el litio se convierte en un mineral estratégico, y por lo que se limitan posibilidades de que sea concesionado, tiene algunas cuestiones que enturbian más el caótico escenario de este metal en el país, pues carece de definiciones y precisiones, especialmente en cuanto a los alcances reales de dicha regulación, no señala si existirán mecanismos de colaboración con actores privados y, sobre todo no dice nada, en cuanto a la regulación que deben seguir los actores que tienen concesiones actualmente.

8. A pesar de lo anterior, el primero de octubre de 2021 en la conferencia matutina, el secretario de Gobernación, Adán Augusto López, en presencia del presidente señaló lo siguiente:

"Hay ocho concesiones otorgadas a la fecha para la posible explotación de litio y quedarán vigentes, siempre y cuando acrediten ante la Comisión Federal de Electricidad y ante la Secretaría de Energía que han iniciado el proceso de exploración y que están en los términos previstos para empezar la producción" (López, 2021).

Esta intervención por parte de la Secretaría de Gobernación, por un lado, intentaría calmar el temor que provoca esta contradicción del presidente entre lo que declaraba algunos meses antes y su propuesta de nacionalización. Por otro, busca dejar en claro que no se van a tolerar proyectos mineros detenidos que se benefician de la especulación como está pasando con varias mineras canadienses de oro, plata y cobre (principalmente) en México (Carbajal, 2021).

9. Los días 1 y 2 de febrero del 2022 durante las conferencias matutinas el presidente declaró abiertamente:

   - "El litio no va a ser ni para China ni para Rusia, ni para Estados Unidos, el litio es de México".
   - "Cuando se entregaron esas concesiones no era litio, sino explotación de minerales, y el litio es otra cosa, es un mineral estratégico y es de la nación. No es como el oro, la plata, el cobre, es otra cosa, tiene que ver más como un recurso de la nación, estratégico como el petróleo, entonces la concesión para el litio es especial [...] ya se decidió que el litio será explotado en beneficio de los mexicanos, para los mexicanos".

10. El 17 de abril de 2022, finalmente, se realizó el debate sobre la reforma eléctrica en la Cámara de Diputados. Dado que se buscaba modificar varios artículos constitucionales era necesario tener mayoría calificada (dos terceras partes o 332 votos) para que pudiera ser aprobada. El debate duró varias horas tuvo como resultado 275 votos a favor y 223 en contra, lo que significó el rechazo de esta propuesta. Sin embargo, el presidente emitió su respuesta de forma inmediata.

11. El 17 de abril por la noche, después del rechazo de la reforma eléctrica, el presidente envío a la Cámara de Senadores una iniciativa con proyecto de decreto para modificar y agregar varias cuestiones a la Ley Minera con el fin de establecer que la exploración, explotación y aprovechamiento del litio estén exclusivamente a cargo del Estado. Tema que fue revisado y aprobado rápidamente con 87 votos a favor y 20 en contra. Lo que generó diversas críticas, pues se señalaron varias deficiencias en el planteamiento de la iniciativa que dificultan su ejecución.

Imagen 8. Situación mediática y política del litio en México



Fuente: elaboración propia.

Estas afirmaciones que vienen directamente de las máximas autoridades nacionales afectan notablemente la confianza en el país, ya que además de contradecir lo que ha declarado el presidente en los últimos dos años, también contraviene el artículo 14 de la Constitución respecto de que ninguna ley tendrá un efecto retroactivo en perjuicio de nadie; por el otro lado, aumenta la incertidumbre sobre el papel de las instituciones, pues también se estaría negando lo declarado por el secretario de Gobernación.

El día 23 de agosto de 2022 se presentó el Decreto mediante el cual se creó el organismo Litio para México (LitioMx), en el que se destaca que es una institución pública descentralizada, pero que opera bajo la dirección de un consejo de cinco titulares de diferentes dependencias (no mineras) afines al gobierno en turno. Este Decreto otorga competencias propias del Congreso, por lo que entra en conflicto con la Constitución mexicana. Por lo anterior, vale la pena comentar sobre la posible viabilidad de este proyecto.

¿Es posible un proyecto de litio cien por ciento mexicano?

Las reservas de litio en Sonora son de tipo arcillas (SGM, 2020) y hasta el momento solamente hay dos o tres empresas en el mundo que han demostrado tener capacidades técnicas, económicas y operativas para hacer viable un proyecto con estas características, entre ellas está Ganfeng Lithium, que ahora mismo es la dueña de Bacanora Lithium en Sonora.

Esta empresa apuesta mucho por este proyecto, pues además de los 300 millones de dólares que se consideran para la primera etapa de la mina en curso, se requieren otros 425 millones de dólares para la segunda etapa, lo que implica riesgos muy altos, especialmente para un sector como el minero en el que cualquier falla en previsión y cálculos puede tener efectos muy graves en términos económicos y financieros.

Como parte de un esfuerzo privado, e incluso privado-público, puede ser viable dicho proyecto ya que para Ganfeng puede funcionar porque tiene experiencia, conocimiento, capacidad técnica y económica. En el caso de nuestro país no pasa eso, y es algo que se suele confundir, no se trata de contratar especialistas y aprender, se necesita desarrollar y calibrar la tecnología específica que se desconoce en México para extraer algo que jamás se ha hecho, y esto solamente se logra cuando se tiene capital, personal capacitado y con experiencia. En nuestro país no contamos ni con lo uno ni con lo otro para el tema del litio. Pero esto no significa que no se pueda, solamente implica que se requiere cooperación, que la estrategia de nacionalización no necesariamente está equivocada, pero que actuar solos no nos conducirá a resultados positivos.

Ahora bien, considerando los aspectos mencionados, la viabilidad de un proyecto puramente mexicano para la extracción es muy limitada, pero sí se pueden llevar a cabo acciones en otras áreas; por ejemplo, el desarrollo de una secretaría específica para prevenir adecuadamente los problemas sociales, ambientales y económicos que derivan de esta actividad, crear mecanismos que ayuden a distribuir adecuadamente los beneficios tributarios como lo intentaba hacer el fallido fondo minero que tenía opacidad en su manejo y un impacto muy limitado en su alcance; que sean eficientes y transparentes para este fin. También es posible aprovechar el talento nacional, el país cuenta con muchos científicos que podrían ayudar en el desarrollo de proyectos industriales que se beneficien de la extracción del litio para la creación de tecnología.

Por otro lado, como ya fue aprobado que solamente el Estado mexicano sea quien puede aprovechar este recurso, antes de avanzar en procesos extractivos sería importante considerar el caso de Bolivia, el que supuestamente cuenta con las mayores reservas de litio en el mundo, las cuales no se han certificado. Además, el proyecto extractivo de litio en este país lleva 21 años

detenido, justo porque tienen el mismo problema que México en cuanto a falta de capacidad económica y técnica. Por ello, en los últimos años Bolivia ha moderado el discurso hablando de cooperación con otros países porque esa es la única forma de sacar adelante un proyecto de este nivel.

Este tipo de escenarios de incertidumbre en los que los proyectos productivos, nacionales o privados tardan mucho en desarrollarse, suceden en parte por la falta de estabilidad o seguridad institucional que genera desconfianza o confusión en todos los actores productivos. En el caso particular de Bolivia y México existen muchas decisiones erróneas similares, que pueden y deben corregirse para evitar que el proceso de aprovechamiento del litio, se convierta en una promesa sin cumplir.

Con esto no se intenta decir que la finalidad de las acciones mineras en México debe orientarse a la extracción, pues también debe existir espacio para discutir sobre la conservación ambiental y/o los procesos de integración social en el desarrollo productivo de estos proyectos.

Conclusiones

Extraer el litio en México no es la salida a los problemas económicos y energéticos que enfrenta el país, no va a impulsar su competitividad ni va a crear una industria importante que tenga un impacto muy positivo entre la población, por lo menos en el corto plazo. Es como vivir la ilusión del petróleo por segunda ocasión, aunque en este caso (del litio) hay más retos técnicos, económicos y prácticos que con los hidrocarburos.

Esto se debe en parte a que el depósito de litio más importante del país se encuentra en arcillas, por lo que su aprovechamiento es más complejo y requiere inversiones económicas difíciles de asumir por el gobierno de México. De ahí que se necesita apoyo y participación de privados con experiencia en este tipo de actividades.

Sin menoscabo de lo anterior, la reforma a la ley minera para garantizar que solamente el Estado sea quien pueda aprovechar el litio no es por sí misma una mala idea, pues es fundamental para los países garantizar la seguridad de sus recursos naturales y también de sus mercados energéticos. Sin embargo, dicho proceso tiene deficiencias en su planteamiento y ejecución, pues no respeta el quehacer institucional ni garantiza la seguridad para todos los actores involucrados, ya que no se establen los mecanismos presupuestarios ni normativos para su desarrollo correcto. Por ello es que los cambios repentinos sobre la situación de las concesiones ya otorgadas, así como el rechazo o la contradicción entre autoridades, genera perjuicios en la confianza, el bienestar económico y la capacidad productiva nacional.

En términos económicos el proyecto de Bacanora Lithium representa una importante oportunidad productiva para el país, tanto si el gobierno decide impulsar una cooperación público-privada con la empresa Ganfeng, como si se busca desarrollar una industria nacional entorno al aprovechamiento del litio para la creación de productos y otros bienes basados en este material.

Pero la reforma minera para la “nacionalización” del litio también abre la posibilidad de un camino alternativo que no esté asociado a la explotación intensiva y las consecuencias socioambientales que ello significa. El gobierno mexicano puede regular todos los esfuerzos extractivos entorno al litio y evitar que éstos generen riesgos o daños graves.

Ahora bien, como se comentó, el litio no es un elemento estratégico para la transición energética, su aprovechamiento genera altos costos económicos y su demanda mundial se va a multiplicar en los próximos años sin que existan recursos suficientes para cubrir dicha demanda, lo que implicaría un alto nivel de presión para nuestro país para explorar y desarrollar otros proyectos similares. Si el petróleo y el carbón son un riesgo por sus

daños ambientales y su escasez, el litio también tiene otros impactos ocultos en su dimensión social, ambiental y económica[11] (Azamar, 2022).

Más allá de las posibilidades que representa la nacionalización del litio, la cual tiene sus claroscuros, se requiere un cambio real respecto a modelos energéticos previos en el país. Si antes se apostaba por fortalecer la participación empresarial y transitar de forma atropellada, limitada y con muy poco carácter social hacia un proceso más sustentable en la producción energética nacional, ahora se puede decir que la planeación tiene un mayor nivel de interés social, pero aún es opaco el proceso y parece faltar un proyecto general que sirva de guía para estos temas.

Por otro lado, es importante señalar que lo que propone el presidente carece de una perspectiva de trabajo colectivo y de gobernanza ambiental, ya que el Estado centraliza demasiadas responsabilidades sin órganos autónomos que regulen estos procesos, sin la participación de la sociedad, por lo que al parecer es la voluntad de quien está al frente del gobierno la que determina cuándo se inicia el proceso de transición energética ambiental. Por ello, sería importante considerar la opinión y el sentir de las comunidades que habitan cerca de estos lugares, a las organizaciones que están haciendo trabajo de base, así como a técnicos y científicos que conocen sobre el tema.

11 Para mayor referencia consultar Azamar, 2022.

Bibliografía

Accesswire (2022). Rockland Resources Obtains Surface Access at The Elektra Claystone Lithium Project In Sonora, Mexico. Accesswire. https://www.accesswire.com/681217/Rockland-Resources-Obtains-Surface-Access-at-The-Elektra-Claystone-Lithium-Project-In-Sonora-Mexico

Acceswire (2021). Rockland Resources Acquires the Elektra Claystone Lithium Project in Sonora, Mexico. Accesswire. https://www.accesswire.com/673076/Ro

Ausenco Engineering Canada Inc., (2016). *Bacanora Minerals Ltd*. Technical Report on the pre-feasibility study for the Sonora Lithium Project, México. https://bacanoralithium.com/_userfiles/pages/files/documents/technicalreportontheprefeasibilitystudyforthesonoralithiumprojectmexico_compressed.pdf

Ausenco Service Pty Ltd. (2018). *Bacanora Minerals Ltd*. Technical Report on the Feasibility Study for the Sonora Lithium Project, México. https://bacanoralithium.com/_userfiles/pages/files/documents/bacanorafstechnicalreport25012018_compressed.pdf

Azamar Alonso, A. (2018). *Minería en América Latina y México: problemas y consecuencias*. México: Universidad Autónoma Metropolitana. https://www.researchgate.net/publication/331273065_Mineria_en_America_Latina_y_Mexico_problemas_y_consecuencias

Azamar, A. (2022). El litio en México: verdades y mentiras. En Azamar, Alonso A. y Téllez Ramírez, I. *Minería en México: panorama social, ambiental y económico*. Semarnat y UAM-X.

Bnamericas (2021). *Crece apoyo a oferta de Ganfeng por Bacanora Lithium*. https://www.bnamericas.com/es/noticias/crece-apoyo-a-oferta-de-ganfeng-por-bacanora-lithium

Carbajal, B. (2021). Acusan a mineras de especular con proyectos inactivos de litio en México. *La Jornada*. https://www.jornada.com.mx/notas/2021/02/10/economia/acusan-a-mineras-de-especular-con-proyectos-inactivos-de-litio-en-mexico/

Carillo, E. (2022). Legisladores de EU piden a Biden actuar ante nacionalización del litio en México. *Forbes*. https://www.forbes.com.mx/politica-legisladores-de-eu-piden-a-biden-actuar-ante-nacionalizacion-del-litio/

Domínguez Ortega, L., Medina Ortiz, O., y Cabrera García-Armente, S. (2006). Intoxicación con litio. *Anales de Medicina Interna,* 23 (9),441-445. https://scielo.isciii.es/pdf/ami/v23n9/revision.pdf

Duran, P. (2021). Rockland Resources Acquires Lithium Project in Mexico. Mexico Business News. https://mexicobusiness.news/mining/news/rockland-resources-acquires-lithium-project-mexico

Eftekhari, A. (2019). Lithium Batteries for Electric Vehicles: From Economy to Research Strategy. *ACS Sustainable Chemistry Engineering*, 7(6), 5602–5613. doi:10.1021/acssuschemeng.8b01494.

European Metals (2015). European metals Holdings Limited Admission to Aim. https://www.asx.com.au/asxpdf/20151210/pdf/433pnr5yjgs2dc.pdf European Metals.

Fawthrop, A. (2021). Lithium prices could triple by 2030 as demand outpaces supply. *NS Energy*. https://www.nsenergybusiness.com/features/lithium-supply-demand-prices/

Fehrenbacher, K. (2015). Tesla agrees to buy lithium from Mexican mine for its Gigafactory. *Fortune*. https://fortune.com/2015/08/28/tesla-lithium-mine-mexico/

GeoComunes, REMA, MiningWatch Canadá, (2021). Informe. *El litio: La nueva disputa comercial dinamizada por el falso mercado verde*. https://geocomunes.org/Analisis_PDF/Litio_Informe_Final_Enero2021.pdf

Halpern, Abel (30 January 2014). The Lithium Triangle. *Latin Trade*. https://latintrade.com/2014/01/30/the-lithium-triangle/

Jordán Mondragón, V. y Oviedo Lugo, G. F. (2008). Neurotoxicidad por litio. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 37(3), 418-427.

Junior Mining (2017). Bacanora Minerals: *Feasibility Study Estimates Net Present Value of US$1.25 Billion and Internal Rate of Return of 26% for the Sonora Lithium Project*. https://www.juniormining-network.com/junior-miner-news/press-releases/924-tsx-venture/bcn/39480-bacanora-minerals-feasibility-study-estimates-net-present-value-of-us-1-25-billion-and-internal-rate-of-return-of-26-for-the-sonora-lithium-project.html

Kamienski, C. W., McDonald, D. P., Stark, M. W. y Papcun, J. R. (2004). Lithium and lithium compounds. *Encyclopedia of Chemical Technology.*

Lenntech (2022). *Propiedades químicas del Litio - Efectos del Litio sobre la salud - Efectos Ambientales del Litio*. https://www.lenntech.es/periodica/elementos/li.htm#ixzz7KiW7zSky

López Obrador, A. M. (2019a). A*tención a la emergencia ambiental en Río Sonora. Conferencia presidente AMLO*. https://www.youtube.com/watch?v=rfCsoIRdCXw&t=4245s

López Obrador, A. M. (2019b). *Reducción de presupuesto a partidos políticos. Conferencia presidente AMLO*. https://www.youtube.com/watch?v=PLkOul9uo7E

López Obrador, A. M. (2020). *Respaldo a gobierno capitalino tras atentado. Conferencia presidente AMLO*. https://www.youtube.com/watch?v=-_bfo9oPmaQ&t

López Obrador, A. M. (2021). I*niciativa de reforma para fortalecer CFE y proteger litio. Conferencia presidente AML*O. https://www.youtube.com/watch?v=G5m7-KcnmDA

Mariano, E. (2021). México creará empresa estatal para explotar litio. *Energy & Commerce*. https://energyandcommerce.com.mx/empresa-estatal-para-explotar-litio-nahle/

Méndez, E. (2020, 17 de junio). Titular de Semarnat busca nacionalización de litio. *Excelsior*. https://www.excelsior.com.mx/nacional/titular-de-semarnat-busca-nacionalizacion-de-litio/1388784

Mining Technology (2019). *Top ten biggest lithium mines in the world*. https://www.mining-technology.com/features/top-ten-biggest-lithium-mines/

New Jersey Department of Health adn Senior Services (NJDHSS), (2004). *Hoja Informativa sobre substancias peligrosas*. https://www.nj.gov/health/eoh/rtkweb/documents/fs/1128sp.pdf

Parga Pérez, J. de J. (2021). Depósitos de litio y potasio en el Altiplano Mexicano, San Luis Potosí-Zacatecas, México. GEOMIMET (353), 14-22. https://www.revistageomimet.mx/2021/10/depositos-de-litio-y-potasio-en-el-altiplano-mexicano-san-luis-potosi-zacatecas-mexico/

Red de Asistencia Jurídica contra la Mega-minería (2017). *Litio, la paradoja de la abundancia*. https://bit.ly/3bM7nVe

Rockland Resources (2021). *Rockland Resources acquires the Elektra claystone lithium project in Sonora, Mexico*. https://webfiles.thecse.com/2021-11-16_CSE_Letter_to_CSE_ROCKLAND_RESOURCES_ACQUIRES_THE_ELEKTRA_LITHIUM_PROJECT_SONORA_MEXOCO.pdf?WeLBrHBhssjYhVX4mA61AuLKYCx1iiU9=

Secretaría de Economía (2018). *Perfil de mercado del litio*. Dirección General de Desarrollo Minero. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/419275/Perfil_Litio_2018__T_.pdf

Secretaría de Economía (2021). *Proyectos mineros operados por compañías de capital extranjero, 2021*. Dirección General de Desarrollo Minero. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/649165/Directorio_de_Proyectos_Primer_Sem_2021.pdf

Servicio Geológico Mexicano (SGM), (10-11 noviembre 2010). *Experiencias, tendencias, problemas y políticas en la producción de litio de los salares en México.* Reunión del Grupo de Expertos en el Desarrollo Sostenible de los Recursos de Litio en América Latina: Hechos Relevantes y Oportunidades. Comisión Económica de América Latina y el Caribe (CEPAL), Santiago, Chile. https://www.un.org/esa/dsd/susdevtopics/sdt_pdfs/meetings2010/EGM_latinamerica/Presentations-and-Speeches/Session-2/8_HECTOR_SALAS_HERNANDEZ/10.HERNANDEZ.pdf

Servicio Geológico Mexicano (2020). *Depósitos de lito en México*. http://www.geomin.com.mx/pdf/panel/litio/PRESENTA_LITIO_MEXICO_AIMMGMNov2020_Corregida.pdf

Ströbele-Gregor, J. (2012). *Litio en Bolivia. El plan gubernamental de producción e industrialización del litio, escenarios de conflictos sociales y ecológicos, dimensiones de desigualdad social*. Fundación Heinrich Böll. Chile.

US Geological Survey (USGS), (2022). *Lithium*. [Base de datos en línea]. https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-lithium.pdf

Verley, C. G. (2013). Bacanora Minerals Ltd. - Rare Earth Minerals PLC. Initial Estimate of Inferred Resources for Alkali Metals and Alkali Earth Metals. El Sauz & Fleur Concessions. Sonora Lithium Project. https://bacanoralithium.com/_userfiles/pages/files/documents/initialalkaliresourceestimatefortheelsauz.pdf

Verley, C. G. (2014). Bacanora Minerals Ltd. Report on Updated and Reclassified Lithium Resources, Sonora Lithium Project Sonora, Mexico. https://bacanoralithium.com/_userfiles/pages/files/documents/updatedandreclassifiedlithiumresourcessonoralithiumproject.pdf

Verley, C. G., Vidal, M. F. y MacNeill, E. (2012). Bacanora Minerals. Report on the Sonora Lithitium Project. https://bacanoralithium.com/_userfiles/pages/files/documents/ni43101reportonsonoralithiumdeposit.pdf



El litio en Bolivia: antecedentes, desafíos e inconsistencias

Jorge Antonio Campanini Tejerina

Introducción

El litio es uno de los minerales que ha tomado relevancia global en los últimos años. Su demanda y proyecciones están vinculadas directamente con la Transición Energética (TE), sobre todo, con la producción en gran escala de vehículos eléctricos. Últimamente el precio del litio ha alcanzado valores relevantes y cada vez existen mayores intereses para su explotación.

Bolivia cuenta con una de las reservas más importante de litio a nivel global. Se han realizado intentos para explotarlo a pero todavía constituye un desafío tecnológico y logístico, a pesar de la trayectoria minera del país. En la actualidad, el proyecto de litio ha concentrado la mayor inversión estatal en minería de la historia, pero al mismo tiempo no se ha logrado materializar la estrategia a nivel industrial.

Existen varios factores que han llevado al considerable retraso en la ejecución del proyecto, entre ellos la ausencia de acuerdos políticos a nivel del Estado, la falta de experiencia en este tipo de minería de los profesionales bolivianos y la complejidad físico-química de la salmuera del salar de Uyuni (zona en donde se encuentra la mayor parte del litio, por lo menos la que es conocida hasta ahora).

También existen riesgos en torno a la situación ambiental, justamente por las características de los proyectos de extracción de litio de salmueras, que emplea grandes cantidades de agua. La actual gestión gubernamental ha decidido realizar un cambio radical en la estrategia de explotación de litio, invocando el uso de una tecnología de la que existe poca información a escala industrial.

El objetivo del presente capítulo es contextualizar la situación del litio a nivel global y, particularmente, el recorrido que lleva Bolivia para industrializar este recurso. En la primera parte se exponen los móviles globales en torno a la creciente demanda de litio y sus perspectivas; en la segunda se hace una retrospección en torno a los antecedentes y procesos que ha encarado Bolivia para desarrollar su proyecto, incluyendo el debate sobre las reservas y recursos; en la tercera sección se explican los riesgos y acontecimientos que han marcado el avance de la estrategia boliviana y, por último, las recientes políticas y el cambio de paradigma e implicaciones en torno a su extracción.

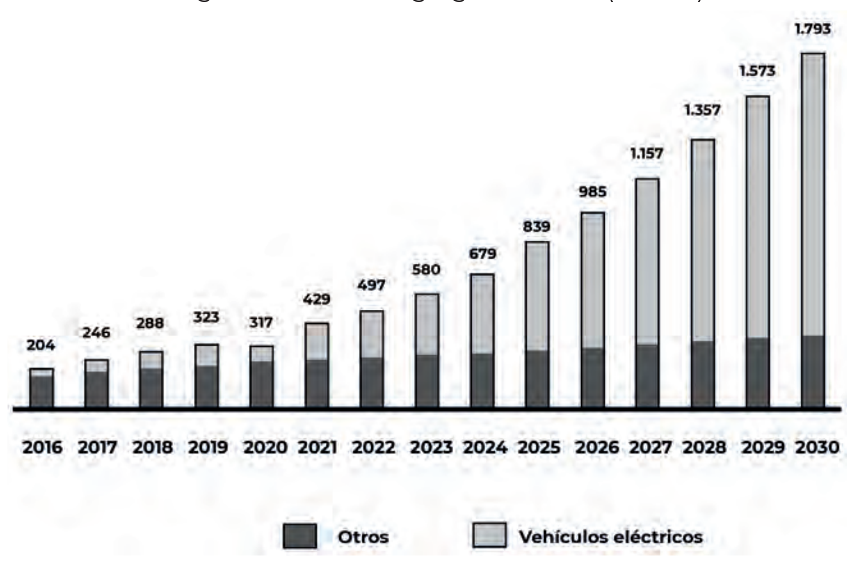
El litio en el mundo

En los últimos años el litio se ha constituido en uno de los principales minerales demandados por la industria global. Las políticas de transformación o transición a la electromovilidad y el uso de fuentes de energía alternativas a las fósiles han generado su alta demanda. Estas políticas vienen impulsadas especialmente por los centros industriales y de transformación de materias primas (Europa, China, Sudeste Asiático, Estados Unidos), que son argumentadas, a la vez, por el creciente riesgo global hacia condiciones críticas de habitabilidad, generadas por el calentamiento global.

En este escenario el litio desempeña un importante papel. Asimismo, los datos existentes prevén que en los próximos años,

en el caso de la producción de vehículos eléctricos, la demanda de litio alcanzará niveles elevados (Cochilco, 2020). La imagen 1 muestra que para el 2030 la electromovilidad será determinante en su demanda, además se considera que los productos restantes incluyen los productos tradicionales, así como la fabricación de artículos electrónicos.

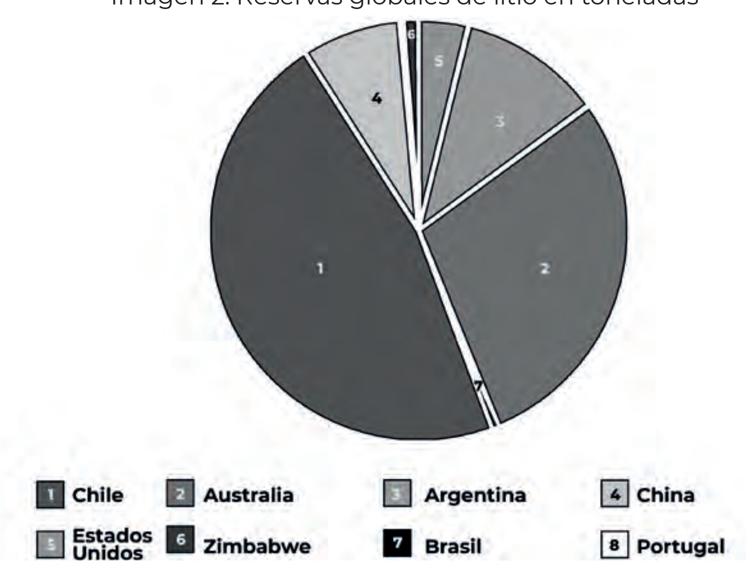
Imagen 1. Demanda agregada de litio (kt. LCE)



Fuente: Cochilco, 2020. p. 10.

Jones *et al*, (2021), en un estudio publicado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), remarca sobre el cambio de la demanda de litio, además señala que China consume alrededor del 55% de este mineral, seguido de Japón y Corea del Sur, quienes consumen 31%, seguidos de Europa y Norteamérica. Este dato es importante porque nos ayuda a visibilizar los intereses sobre el litio, incluyendo la situación actual en torno a la producción y a las reservas existentes a nivel global. En el caso éstas, el último reporte del United States Geological Survey (2022), señala que en el 2021 hubo un incremento en relación con el 2020, principalmente en Argentina y Australia, tal como muestra la imagen 2.

Imagen 2. Reservas globales de litio en toneladas



Fuente: elaboración propia con base en datos de la USGS, 2022.

La gráfica muestra que Chile continúa siendo el país con mayor cantidad de reservas a nivel mundial. Gran parte de éstas se encuentran en el salar de Atacama y son extraídas por las empresas Albermale (estadounidense) y SQM, cuya composición tiene una importante participación de una de las empresas chinas más grandes dedicadas al litio, la Tianqi Lithium.

El litio no se encuentra solo en las salmueras continentales, sino también en cierto tipo de formaciones rocosas, agua de mar, aguas geotermales; además, es necesario destacar que este mineral no se encuentra libre en la naturaleza, sino que, dependiendo su fuente, está asociado con otra diversidad de minerales (Díaz, *et al.*, 2009).

Los salares y sus salmueras son fuente de acumulación de varios metales, entre los que destaca el litio, que es uno de los metales más livianos en el planeta, el cual tiene particularidades físico-químicas que lo determinan como mineral estratégico, fundamentalmente por los usos a los que se aplica, destacando

en la elaboración de materiales de conducción calorífica, baterías eléctricas, vidrio, cerámicas, esmaltes, lubricantes y productos farmacéuticos (Díaz, *et al*., 2009).

El contexto minero boliviano

Bolivia es un país cuya historia y desarrollo han sido fuertemente marcados por la minería. La época colonial fue uno de los puntos de inflexión en torno a su desarrollo y a partir de ese referente histórico es que se pueden identificar varios periodos que se dieron en la república, donde la influencia de la minería ha determinado el rumbo de importantes procesos económicos, sociales y políticos.[1] Uno de los ejemplos más representativos fue el vinculo al rol de Simón I. Patiño, quien fue propietario de las principales minas de estaño de Bolivia y cuya presencia, junto con la de otros empresarios, representó la creación de un sipra estado minero, cuyo poder determinaba la orientación política del país (Córdova, 1986).

Los distintos ciclos mineros trajeron consigo diferentes actores, además de condiciones económicas y políticas que, a pesar de sus diferencias, han mantenido la lógica nacional de Bolivia como país productor de materia prima. El ansiado salto a una fase industrial de los recursos naturales todavía no ha sido posible. La historia de Bolivia, ligada a la explotación de sus recursos naturales, puede explicarse por la imposición de un modelo de escala global, que ha mantenido y múltiplicado condiciones geopolíticas estructurales, vinculadas con el desarrollo de cadenas de suministro asociadas con productos primarios (Villegas, 2013).

1 Destacan las épocas referidas a la explotación de plata, estaño, la nacionalización de las minas (vinculadas a la revolución de 1952), la privatización de las minas, el abordaje de las transnacionales y, recientemente, el crecimiento del cooperativismo minero.

Las principales operaciones mineras de plata, plomo, zinc, entre otros, se ubicaron, por las características geológicas y de mineralización, en la Puna boliviana.[2] Esta zona se caracteriza por la presencia de importantes formaciones montañosas, que son parte de la cordillera de Los Andes, propiciando también la existencia del altiplano (Villegas, 2012). Es en gran parte de la Puna donde se han producido fenómenos geológicos, geoquímicos y petrográficos que dan lugar a los depósitos de sal comúnmente conocidos como salares (Ballivian y Risacher, 1981).

El proyecto de litio en Bolivia

Varios estudios explican cómo se han formado los salares en Bolivia, concentrándose en el salar de Uyuni, considerado el más extenso del mundo con una superficie aproximada de 10,582 km^2 y ubicado en el departamento de Potosí, al sudoeste del altiplano (GNRE, 2012a). Ballivian y Risacher (1981) al igual que Ericksen *et al*. (1977), explican el desarrollo histórico geológico de los procesos de transformación de las ecorregiones altoandinas, particularmente la zona de influencia del salar de Uyuni a partir de información que data de miles de años; para ejemplificarlo, Sieland (2014) determinó que las salmueras del salar de Uyuni tienen una edad aproximada, a partir de pruebas con ^{14}C (isotopo radioactivo carbono 14), oscilantes entre los 12,000 a 6,000 años antes del presente y, es en sus salmueras donde se han depositado y acumulado minerales como el litio.

Las primeras valoraciones, respecto al potencial de litio boliviano, datan de inicios de la década de 1980, cuando expediciones de la Universidad Mayor de San Andrés de La Paz y la ORSTOM, hoy IRD de Francia (Institut de Recherche pour le Developement), además de investigadores del USGS U.S. Geologi-

2 La Puna boliviana se subdivide en puna norteña, puna sureña y puna seca.

cal Survey, realizaron una serie de evaluaciones respecto de las características físico-químicas del salar de Uyuni, enfatizando en determinar los orígenes y los fenómenos físico, químicos y climáticos implicados en su formación.

Estos estudios realizaron las primeras caracterizaciones de la salmuera del salar de Uyuni.

Ballivian y Risacher (1981) determinan la posible existencia de una cantidad de litio en salmuera de alrededor de 5,5 millones de toneladas. Además de complementar información enfocada a explicar la formación del salar y sus características generales.

Existieron varios aportes que ampliaron la caracterización físico-química del salar, incluyendo los primeros datos sobre distribución y cantidades aproximadas de los compuestos presentes en la salmuera. Ericksen, *et al*. (1977), concluyen que la salmuera superficial, distribuida en varios puntos de la costra, tendría una concentración (cantidad en miligramos por litro), de 200 a 1,500 Mg/L de litio, además de 5,000 a 20,000 Mg/L de potasio. Con estos datos se iniciaron las proyecciones en torno a la necesidad de explotar las salmueras del salar de Uyuni.

En este contexto, una de las primeras medidas oficiales a partir del Decreto Supremo 20292 del 13 de junio de 1984, fue declarar de interés y prioridad nacional la creación de un complejo industrial de química básica que evalúe y perfile los términos para la explotación de los recursos del salar de Uyuni. Esta medida se considera el punto de partida para la creación del Complejo Industrial de los Recursos Evaporíticos del Salar de Uyuni (CIRESU), el cual constituye la institución estatal que deberá encargarse de aplicar la declaratoria de "necesidad nacional, la exploración, explotación, beneficio y comercialización de los recursos minerales metálicos y no metálicos, yacentes en la Cuenca Evaporítica del Gran Salar de Uyuni", que se dio mediante la promulgación la Ley 719 del 15 de febrero de 1985.

El CIRESU fue el primer intento de poner en práctica medidas para concretar los procesos de exploración y explotación del salar de Uyuni. Inicialmente impulsó la invitación directa de

una empresa, la Lithium Corporation of America–Lithco, lo que generó una serie de protestas y observaciones por parte de la sociedad civil, particularmente potosina, con lo que dicha gestión no prosperó (Orellana, 1995). Este autor también menciona que posteriormente se llamó a una licitación internacional, con el fin de escoger a la empresa responsable de la exploración/explotación. Esta licitación decidió otorgar el contrato a la empresa FMC Corporation (Lithco), firmando un contrato el 17 de febrero de 1992. En la fase final de la licitación participaron las empresas SOQUIMICH (Chile) y COPLA Ltda. (Bolivia).[3]

En el ínterin, el gobierno nacional decidió incrementar el impuesto al valor agregado del 10% al 13%, lo cual generó protestas de la empresa y derivó en la cancelación del contrato, después de un año de intentos de negociación (YLB, 2018). Según la USGS, para el 1996, los recursos de litio estimados de Bolivia superaban a todos los demás países y se confirmaba un valor mayor a los 5 millones de toneladas, seguido únicamente por Chile, quien ya había certificado, además, más de un millón de toneladas en reservas. Este contexto posicionaba a Bolivia como uno de los países más importantes para la provisión de este mineral.

En 2008 se retoma la idea de aprovechar los recursos evaporíticos y se emite el Decreto Supremo 29496, declarando la importancia para su industrialización. A partir de ahí se delega la responsabilidad a la Corporación Minera de Bolivia (Comibol), para que realice las gestiones necesarias que puedan constituir la institucionalidad y logística para poner en marcha un proyecto que apunte a industrializar la salmuera del salar de Uyuni. La Comibol crea la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos que se encarga de promover inicialmente la construcción y puesta en

3 El autor hace notar el cambio de razón social de la Lithco a FMC que actualmente se denomina Livent.

funcionamiento de una planta piloto, ubicada en Llipi, cercana a la costra salina, para realizar las primeras pruebas de transformación de salmueras.[4]

Si bien el diseño de la planta piloto fue aprobado mediante Resolución de Directorio de Comibol 3801 de 2008, fue en enero de 2013 cuando se inauguró e inició operaciones en toda su capacidad. Los estudios de la planta piloto constituirían la base principal para la proyección de la explotación a escala industrial. Siendo parte de lo que se denominó la Estrategia Nacional del Litio, tal como se muestra en la imagen 3, la cual debería alcanzar los niveles de construcción de baterías eléctricas en Bolivia.

Imagen 3. Estrategia boliviana del litio



Fuente: GNRE, 2012b, pp. 19-22.

En la fase de investigación y pilotaje se consolidó la construcción de una planta piloto de ensamblado de baterías en 2014, cuyo montaje y tecnología estaban a cargo de la empresa china LinYi Cake Trade Co; posteriormente, en 2017 se inauguró la planta piloto de materiales catódicos, construida por la empresa francesa ECM Greentech.

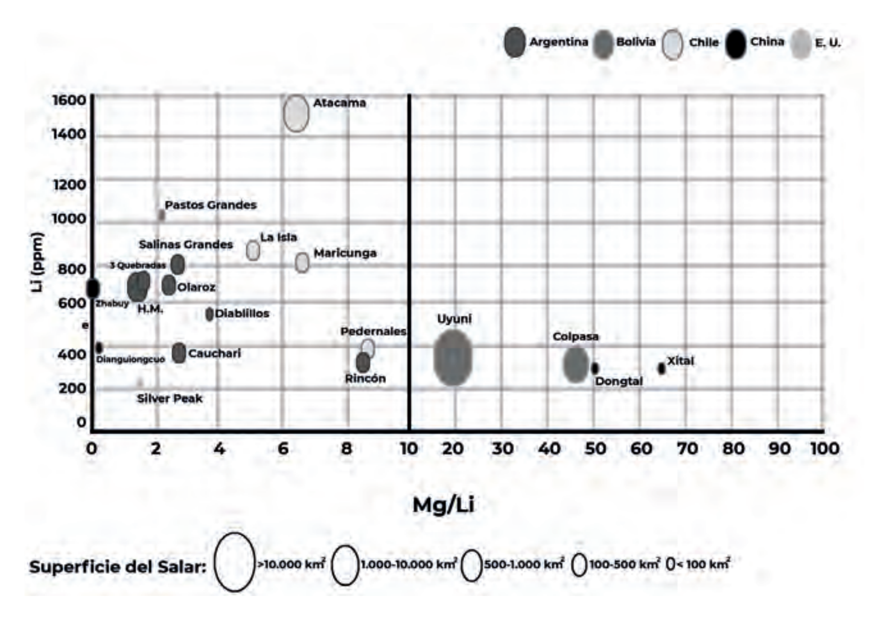
Es necesario hacer notar que el proceso de recuperación de litio en Uyuni atraviesa por una dificultad natural: a pesar de la existencia de una considerable cantidad de salmuera, el litio de este lugar tiene una elevada relación con el magnesio, esto hace

4 Comibol es la empresa nacional de minería, a cargo de varios proyectos mineros, entre los que destaca la mina Huanuni, dedicada a la producción de estaño.

que su separación sea mucho más compleja y costosa y además, esta situación evidenció la carencia tecnológica, experiencia y conocimiento, tal como señala Ströbele Gregor (2013).

Esta relación entre magnesio y litio, a diferencia de otros salares en la región, dificultad, y fuente de complejiza e incrementa los procesos y las alternativas eficientes para el tratamiento de la salmuera y purificación del litio. La imagen 4 expresa esta relación y evidencia esta particularidad, que no solo se da con el magnesio.

Imagen 4. Composición química de salares vs Mg/Li



Fuente: MINEM, 2018.

Esta condición, además, llevó a generar susceptibilidad respecto a la eficiencia, debido a que la metodología empleada para realizar la obtención de las sales tuvo que ser modificada en pleno desarrollo del proyecto, generando bastante tiempo perdido y condiciones complejas para la consolidación de la fase industrial (Calla, 2014).

Es necesario notar un elemento importante dentro del desarrollo del proyecto de litio, el cual se constituye en la construcción normativa e institucional para su implementación. Si bien en 2008 se declaró como prioridad nacional industrializar las salmueras de Uyuni, en febrero de 2009 se promulgó la Constitución Política del Estado, la cual otorga y remarca la prioridad nacional, además de la tuición estatal sobre la salmuera, principalmente en la fase experimental y pilotaje. También se promulga la nueva Ley de Minería y Metalurgia, en el 2014, donde se otorga un carácter de importancia a las actividades vinculadas con recursos evaporíticos, además de delinear la estructura política y tributaria sobre el litio.

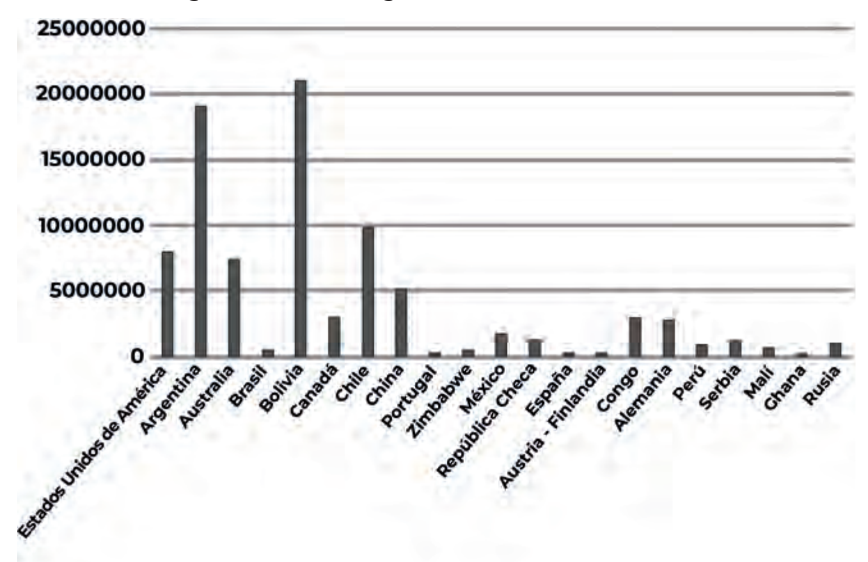
En este contexto, en el 2017 se crea la empresa Yacimientos de Litio Bolivianos, mediante la Ley 928, la cual llevará adelante la fase industrial. Inicialmente se construye una planta de cloruro de potasio, el cual es un fertilizante y se proyecta la planta a una capacidad productiva de 350,000 t/año (GNRE, 2013). La planta fue entregada en abril de 2018 y construida por la empresa china Camc Engineering Co. Ltd. Bolivia Branch.

Posteriormente se inició la construcción de la planta industrial de carbonato de litio, cuya proyección productiva está en el orden de las 15,000 t/año y se proyecta que la construcción concluya a finales de 2022, el diseño estuvo a cargo de la empresa alemana K-Utec y la construcción por la asociación de empresas chinas Beijing Maison Engineering Co. Ltd. - China Machinery Engineering Corporation.

El proyecto de litio en Bolivia carece de transparencia en cuanto a información técnica o inexistencia de datos respecto a las reservas. Comúnmente los proyectos de extracción de recursos naturales y la minería tradicional emplean esta información para potenciar o prospectar financieramente un proyecto. En el caso del litio boliviano, recién en el 2019 se anunciaron los resultados sobre un estudio respecto de los recursos de litio; esta certificación fue encargada a la consultora norteamericana SRK, la cual reportó un trabajo realizado en 50 pozos en el salar, represen-

tando una superficie de 64% y alcanzando este nivel de recursos a los 21 millones de toneladas (Ministerio de Energía, 2019). La imagen 5 muestra la comparación actual del estado de los recursos de litio a nivel global, destacando Bolivia y Argentina.

Imagen 5. Recursos globales de litio en toneladas



Fuente: elaboración propia con base en datos de la USGS, 2022.

Si comparamos la situación en torno a los recursos globales, se puede decir que hubo un notable crecimiento en los últimos años. En el 2021, en comparación con años precedentes, se muestra un comportamiento interesante, debido a que evidencia a muchos países empezando a buscar litio en sus territorios, como es el caso de Rusia, además de otros países donde se han anunciado descubrimientos y prospectos, más allá del denominado triángulo del litio y de Australia.[5]

5 Remarcamos la urgente diferenciación entre recursos y reservas para entender la fenomenología en torno a los recursos naturales. Los recursos son un valor inferido a partir valoraciones e información recolectada y las reservas son cantidades ya cuantificadas económicamente.

Con los datos de la USGS (2022), se afirma que 57% de los recursos de litio se concentran en los salares altoandinos de Chile, Bolivia y Argentina. El 24% del recurso global estaría en Bolivia y, como se ha mencionado, la información fue conocida en 2019; es decir, cuando una de las plantas industriales estaba operativa y la de carbonato de litio estaba en construcción, lo que da a presumir que existe una gran probabilidad que el dimensionamiento técnico de las plantas industriales no responda a la realidad potencial del salar y que, además, su construcción y puesta en marcha esté a destiempo como para ingresar a uno de los mercados recientemente más intensos del globo.[6]

Las alianzas para intensificar y diversificar la explotación del litio en Bolivia

Parte de la estrategia consistía en la elaboración de productos de litio que trasciendan la concentración. Yacimientos de Litio Bolivianos anunció, en 2018, sobre el acuerdo arribado con la empresa alemana ACI Systems GmbH, con la cual se estableció la formación de una empresa mixta, mediante el Decreto Supremo 3738 de diciembre, para la producción industrial de hidróxido de litio. El proyecto con ACISA no solo tenía un componente de conformación corporativa, sino que implicaba varios otros elementos respecto al monopolio de la comercialización, el tiempo de contrato y las garantías que debería presentar Bolivia para la viabilidad del acuerdo, los cuales, según Zuleta (2019), representaban una acción entreguista e ilegal, mencionando además la nula experiencia de la empresa alemana respecto

6 En el 2021 el precio del litio tuvo un incremento del orden del 437%. Ver: https://magnet.xataka.com/en-diez-minutos/fiebre-litio-su-precio-ha-aumentado-437-materia-prima-cotizada-ano

a la explotación de recursos evaporíticos. Esta medida estatal fue denunciada por varias organizaciones de la sociedad civil de Potosí, entre éstas el Comité Cívico de Potosí (Comcipo), la cual se movilizó contundentemente, propiciando la anulación del decreto supremo, consiguientemente se dio por resuelta la conformación de la empresa mixta.[7]

Aparte de ACISA, Bolivia también firmó un acuerdo de intenciones con un consorcio de empresas chinas para la explotación de los salares de Coipasa (Oruro) y Pastos Grandes (Potosi); este acuerdo se llevó a cabo con las empresas Xinjiang TBEA Group -una sociedad constituida de conformidad con las leyes de la República Popular China, la cual es una empresa inversionista, de bienes raíces, contratista, importadora, exportadora, productora de minerales, productos químicos, productos de transmisión y transformación de energía, proyectos internacionales- y América Baocheng Desarrollo y Tecnología del Salar -empresa constituida en Bolivia y que es parte de la cooperación técnica de Qinghai Institute of Salt Lakes (ISL) of the Chinese Academy of Sciences (CAS) y Tus-Membrane Group (YLB, 2019).

Este acuerdo pretendía incrementar la cantidad de plantas industriales y la creación de un complejo industrial sobre varios salares. La creación de la empresa mixta con ACI y el convenio firmado con las empresas chinas no mencionaba, concretamente, la proyección hacia la fabricación de baterías y materiales catódicos a escala industrial.[8] Los acuerdos solo mencionaban un componente intencional al respecto, pero nada concreto, a

7 Esta situación se da en el contexto de la crisis política del año 2019, posteriormente a las elecciones generales que derivaron en la renuncia del presidente Evo Morales.

8 La Ley de Minería y Metalurgia, en su artículo 73 establece estos lineamientos centrales para los procesos de transformación. Notar que la alianza con ACISA fue por la producción de hidróxido de litio, el cual es mencionado como privativo del Estado en dicha Ley.

diferencia de la instalación de varias plantas de producción diversificada, adicionales a las existentes a nivel piloto, y a las dos plantas industriales proyectadas por YLB.[9]

El componente ambiental

La minería tradicional ha sido una de las principales fuentes de contaminación en la zona Andina. Desde la Colonia hasta nuestros días es posible apreciar los efectos e impactos que se han producido en el ambiente debido a la explotación de minerales. La cantidad de pasivos ambientales depositados por la minería subterránea y a cielo abierto son una deuda pendiente a resolver por el Estado. La cantidad de contaminantes en aguas, ocasionada por la actividad minera, es dramática, uno de los ejemplos son las descargas cotidianas de residuos mineros al lago Poopó, las cuales oscilan entre los 760.95 kg de arsénico, 100.82 kg de cobre, 46.57 kg de cadmio, 119.12 kg de plomo y 1328.72 kg de zinc y 2,020,472 de sólidos en suspensión (MMAyA, 2018). Actualmente no solo la zona Andina sufre por los impactos ambientales, sino también la Amazonia, justamente por la utilización de mercurio para la obtención de oro, lo cual ha evidenciado un grave problema de salud pública por la evidencia de presencia de mercurio en la biodiversidad y poblaciones en zonas de influencia (Molina y Poully, 2014).

Uno de los denominadores comunes en torno a los impactos de la minera está vinculado a la calidad y disponibilidad de los recursos hídricos, dado que la minería es una actividad que consume elevadas cantidades de agua, la cual varía dependiendo

9 La normativa boliviana establece que la química básica y la concentración del litio son una atribución exclusiva del Estado a través de una empresa autárquica y que, procesos posteriores, industriales y/o semiindustriales pueden llevarse a cabo con la generación de alianzas corporativas para su desarrollo.

del tipo y fase de proceso.[10] En el caso de Bolivia, una de las operaciones mineras de mayor envergadura y consumo de agua es la mina de San Cristóbal, ubicada en el departamento de Potosí y considerada una de las minas de plata más grande del mundo. San Cristóbal comparte la cuenca con el salar de Uyuni y la empresa ha reportado, en los últimos años, un uso promedio de agua de alrededor de los 40,000 m^3/día, cantidad bastante significativa, pues representaría 153% del requerimiento aproximado diario de una ciudad capital de departamento como Oruro (Campanini, 2013).

El litio no es la excepción, dependiendo su origen (continental o marítimo) o dependiendo de su forma (salmuera, agua de formación o roca), el proceso de explotación va a ser diferente, variando el nivel de intensidad de acuerdo con las características del yacimiento o recurso. En el caso de que el litio sea extraído de roca, se espera que se realicen procesos convencionales de minería a cielo abierto, considerando procesos de refinación y generación de emisiones contaminantes, principalmente a los recursos aire y agua (Urouro, 2018). Respecto de los métodos convencionales de extracción de litio por salmuera, vía evaporación, se han realizado varias investigaciones que evidencian impactos ambientales en la biodiversidad y el medio físico, vinculado a la intensidad de bombeo de salmuera, reinyección y procesamiento (Barría, 2021).

En el caso del proyecto boliviano de litio, la construcción y puesta en marcha de las plantas industriales representa un riesgo ambiental, principalmente por la falta de información e inconsistencia técnica de los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental (EEIA) (Campanini, 2021). Entre estas inconsistencias y riesgos es evidente que no se cuenta con la suficiente información hidrogeológica para caracterizar la condición ambiental del

---

10 Los procesos gravimétricos y de centrifugado en la minería polimetálica tradicional son los que consumen mayor cantidad de agua. En el caso de la minería a cielo abierto el proceso de concentrado y lixiviado representan las fases de mayor intensidad al respecto.

ecosistema/cuenca del salar. Esta información no ha sido considerada para la elaboración de los Estudios de EEIA, por ende, el riesgo de severos impactos se incrementa.

Campanini (2021), señala que estos instrumentos de regulación, los EEIA, carecen de una visión sistemática del entorno ambiental e integral del ecosistema, además de determinar, unilateralmente, las zonas que la empresa supone serán afectadas por el proyecto. Los estudios se abocan solamente a caracterizar las contingencias ambientales propias de cada fase del proyecto, lo cual no es una garantía en torno a la posibilidad de impactos severos; por ejemplo, la contaminación o pérdida de agua para el proceso y aquella que viene vinculada a la salmuera. El agua es un bien escaso en la región, y como señala Molina (2007), la zona se caracteriza por un fuerte déficit hídrico; es decir, que la evaporación es mayor que la precipitación, entonces existe la argumentación suficiente de que hay un gran aporte e importancia de agua subterránea, fósil, dentro del sistema.

Cuadro 1. Consumo anual de agua en millones de metros cúbicos

Mineria San Cristóbal (MSC) (1)	Proyecto de industrialización del litio	Total del consumo	Recarga hídrica natural (1)	Número de veces la recarga hídrica natural	Fuente	Comentarios
14,6		14,6	3,2	4,56	MSC, 2006	Citada Molina-Carpio (2007)
14,6	5,1	19,7	3,2	6,16	GNRE, 2011	
14,6	36,52	51,12	3,2	15,98	EEIA-AI KCL y EEIA $Li_2 CO_3$	Si se produjeran de KCL y 15,000,00 toneladas de $Li_2 CO_3$
14,6	18,47	33,07	3,2	10,33	Estimación	Capacidad instalada para producir 350, 000,000 toneladas de $Li_2 CO_3$

(1) La MSC generó el único estudio hidrogeológico regional de acceso público.

Fuente: elaborado con base en: 1) MSC, 2006. Gestión de los recursos hídricos, fases de construcción y operación. Toldos, Potosí. Citado en Molina-Carpio (2007: 56). 2) GNRE, 2011. Memorama, 2011, pág. 96.; 3 EEIA-AI KCl (Simbiosis, 2012), EEIA-AI Li_2CO_3 (Vivens, 2020).

El cuadro muestra la comparación del consumo de agua entre el proyecto minero San Cristóbal y el proyecto de industrialización de litio (Mondaca, 2021a). Asimismo, se observa que la intensidad de la explotación de litio será considerable en cuanto al uso de agua (Mondaca, 2021a). Superando incluso el uso reportado por la empresa minera San Cristóbal y visibilizando las dificultades del sistema de poder recuperar los volúmenes perdidos. Hay que considerar que la misma cuenca contendría a dos de las actividades extractivas más intensas y representaría un riesgo para las comunidades, economías locales y ecosistema.

Si bien solo una de las plantas industriales se encuentra en fase operativa, la probabilidad de intensificar acciones de explotación es algo que todavía queda pendiente, justamente por la presión de los mercados que ahora se incrementa y porque Bolivia ha decidido cambiar su estrategia de industrialización de litio.

La nueva estrategia

En abril de 2021 el gobierno anunció que Bolivia modificaría radicalmente su estrategia para industrializar el litio. Yacimientos de Litio Bolivianos realizó una convocatoria para invitar a empresas nacionales e internacionales a presentar propuestas de implementación de tecnología de Extracción Directa de Litio (EDL), en los salares bolivianos (EFE, 2021).

La tecnología EDL no es novedosa, consiste básicamente en la separación selectiva del litio a partir de la implementación de membranas, electrolisis, uso de nanotecnología u otros métodos, dependiendo del desarrollo realizado por las empresas dueñas de las patentes de proceso y las características de las salmueras. Esto podría significar una reducción drástica de los tiempos de producción.

La convocatoria atrajo a 19 empresas, con las cuales se realizó una preselección que determinó las pruebas que se realizaron

y, de estas 19 empresas ocho pasaron a la siguiente fase; estas empresas son: Catl Brunp & Cmoc (CH), Fusion Enertech (CH), EnergyX (E. U.), Lilac Solutions (E. U.), Citic Guoan/Crig (CH), TBEA Group (CH), Uranium One Group (RU) y Tecpetrol (ARG), varias de estas compañías estuvieron en la presentación pública de la convocatoria de abril (Extremadoiro, 2021 y Ahora el Pueblo, 2021).

En mayo de 2022 se conoció a las empresas que fueron escogidas para avanzar en los acuerdos que implicarían la explotación de las salmueras. Las empresas que pasaron a la siguiente fase son: LILAC SOLUTIONS, CATL BRUNP & CMOC, CITIC GUOAN/CRIG, FUSION ENERTECH, TBEA GROUP Y URANIUM ONE GROUP. El 15 de junio se presentaron los informes técnicos finales, conlcuyendo que todas las tecnologías presentadas son aplicables, además que se realizara un proceso de análisis de las alternativas económicas y operativas.

También se conoce que para hacer viable esta nueva estrategia se tiene que aprobar una nueva Ley específica para recursos evaporíticos. Dicha Ley aún no ha sido socializada, pero sí es mencionada por autoridades del sector, además de que aún no se conoce cómo va a ser la relación entre el Estado boliviano, representado por YLB y las compañías que sean escogidas para implementar la tecnología EDL.

Mondaca (2021b) hace notar que la implementación de la nueva estrategia representaría admitir el fracaso de más de 10 años y alrededor de 1,000 millones de dólares que se invirtieron en desarrollar el proceso convencional, generando la posibilidad de contar con infraestructura subutilizada o que no corresponda a las necesidades planteadas de ingreso al mercado internacional. Como se ha mencionado, el proyecto fue concebido con la idea de competir con nuestros vecinos y a esta altura quedaría obsoleta esa visión debido al avanzado desarrollo y elevados volúmenes de producción que generan Chile y Argentina.

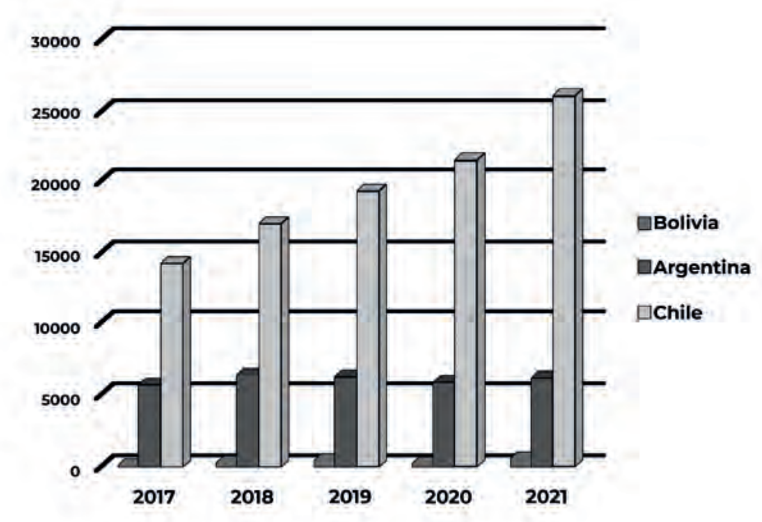
Imagen 7. Cantidad de salmuera en m³ entregada a las empresas para EDL

Empresas	Uyuni		Colpasa	Pastos Grandes
	Inicial	Intermedia	Inicial	Incial
CITIC-CRIG	4	4	4	4
CATL	2	2	2	2
FUSION ENERTCH	15		15	15
TBEA	3	2	3	3
URANIUM 1 GROUP		2	2	
LILAC	10		10	10
TECPETROL	105			

Fuente: YLB, 2021.

Nota: Todas las empresas tienen muestras de salmuera de los salares de Uyuni, Pastos Grandes y Coipasa, exceptuando a TECPETROL que solo se enfoca en Uyuni.

Imagen 8. Producción de litio en toneladas por los países que integran el triángulo del litio



Fuente: elaboración propia con base en estadísticas de la USGS y datos de YLB, 2022.

La imagen 8 muestra el papel, casi imperceptible de Bolivia, en el mercado de litio regional, lo cual es aprovechado por Chile, donde el negocio del litio tiene un carácter privado/transnacional y existe una marcada diferencia normativa y tributaria con Argentina y Bolivia, además de experiencia y desarrollo futuro de varios de yacimientos.[11]

Desde la concepción de la estrategia nacional y el perfilamiento de la fase industrial, muchos cambios han existido, principalmente a emprendimientos nuevos en los países vecinos e incremento de su producción. Bolivia apenas está concluyendo su planta industrial de carbonato de litio, la cual se desplazaría junto a la existente de cloruro de potasio, al interior del salar, compartiendo materia prima y procesos primarios, debiendo ser el primer emprendimiento a gran escala de litio en el país (YLB, 2020).

Conclusiones

El proyecto de litio en Bolivia aún no logra concretarse de acuerdo con las expectativas que se generaron desde hace varios años. A pesar de contar con uno de los salares más extensos del mundo y plantear, desde un inicio, la necesidad de salir del esquema de país productor de materias primas aún no puede materializar la fase de concentrado en valores considerables.

El contexto internacional genera una serie de presiones y necesidades a las que Bolivia no ha podido responder satisfactoriamente y apuesta al desarrollo de sus recursos evaporíticos a una orientación tecnológica de la que poco se conoce en términos de producción a escala industrial.

---

11 Esta afirmación no significa que el carácter privado y transnacional debería ser el camino elegido por Bolivia. En la actual situación, incluso Chile, busca replantear su política en torno al litio a a partir de su asamblea constituyente, justamente para recuperar este recurso en manos del Estado.

Los riesgos ambientales y sociales están vigentes, más aún con el posible desembarco de nuevas empresas y nuevos acuerdos que puedan propiciar tensiones sociales en los salares de intervención, además de la posibilidad de generar efectos ambientales sinérgicos en el supuesto de que entren en operación la totalidad de plantas proyectadas.[12] Todos los esfuerzos realizados hasta ahora no han sido aprovechados, a pesar de haber concluido con la cadena productiva a nivel piloto. Los actuales volúmenes de producción representan valores simbólicos no relevantes en el mercado internacional.

Existe una marcada incertidumbre y susceptibilidad en torno a los acuerdos para implementar EDL, a pesar de los resultados obtenidos en la convocartoria, los cuales fueron anunciados el 15 de junio de 2022. Esto debido a que aún no es evidente la modalidad en la que el Estado va a vincularse con las empresas, además de que hay una notable incongruencia legal respecto a las atribuciones privativas del Estado boliviano en torno a la química, pilotaje y concentrado de litio. Según Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (2022), en presentación del viceministro de Altas Tecnologías Energéticas, Álvaro Arnez, parte del plan de implementación del EDL tendría como componente la generación de una nueva norma específica en relación con los recursos evaporíticos, la cual sería elaborada y socializada en 2022, paralelamente a los procesos de selección de empresas. Esta nueva normativa debería hacer viable el establecimiento de esta tecnología y resolver las dudas en torno a la responsabilidad del Estado, por medio de su empresa nacional. También sería un avance en torno a la diferenciación respecto a la normativa minera convencional, la cual establece un régimen tributario para el litio, muy similar a la de otros minerales y cuya aplicación ha sido parte de los cuestionamientos respecto a la experiencia

12 El inicio de operaciones de la planta industrial de carbonato de litio está programado para finales de 2022, de ahí tomará un tiempo a que pueda alcanzar su capacidad operativa máxima.

fallida con ACISA. El problema reside en que esta normativa en construcción no va a ser debatida o consensuada con Potosí y Uyuni, por lo que puede ser otra fuente generadora de conflicto.

En esta perspectiva, la única manera en la que Bolivia puede aprovechar su riqueza natural evaporítica es retomando seriamente la concepción inicial; es decir, buscando superar los procesos de concentración de materia prima y generar las condiciones para la elaboración de productos intermedios y/o finales de litio hasta la construcción de baterías. Sobre éstas, es necesario remarcar que actualmente Bolivia no cuenta con otros componentes importantes para su elaboración (grafito, cobre y otros), sino que todo este material tendría que importarse transformado, situación que podría hacer imposible el proyecto industrial.

Bibliografía

Ahora el Pueblo (2021). *Ocho empresas clasifican en la convocatoria para el litio*. https://www.ahoraelpueblo.bo/ocho-empresas-clasifican-en-la-convocatoria-para-el-litio/

Ballivian, O. y Risacher, F. (1981). *Los salares del altiplano boliviano; métodos de estudio y estimación económica*. Universidad Mayor de San Andres – Office de la Reserche Scientifique et Technique Outre Mer. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/pleins_textes_7/divers2/01303.pdf

Barría, J. (2021). *Análisis de antecedentes ambientales en la explotación del litio y sus perspectivas de futuro en Sudamérica. Caso de Estudio. Salar de Atacama. Chile.* [Tesis de ingeniería, Universidad de Concepción]. Repositorio institucional – Universidad de Concepción.

Calla, R. (2014). Impactos de la producción industrial del carbonato de litio y del cloruro de potasio en el salar de Uyuni. En J. Guzmán, (Ed.), *Un presente sin futuro: el proyecto de industrialización del litio en Bolivia.* CEDLA.

Campanini, J. (2021). Los devenires del litio en Bolivia. En R. Balcázar (coord.), *Salares Andinos, ecología de saberes por la protección de nuestros salares y humedales*. Observatorio Plurinacional de Salares Andinos, Fundación Tantí. Chile.

Campanini, O. (2013). *Agua y minería en Bolivia*. Cartilla Pueblo y Soberanía Número 3. Centro de Documentación e Información Bolivia.

Comisión Chilena de Cobre (2020). *Oferta y demanda de litio hacia el 2030*. Ministerio de Minería – Gobierno de Chile. https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Produccion%20y%20consumo%20de%20litio%20hacia%20el%202030.pdf

Córdova, T. (1986). *Bolivia: la maldición del estaño*. Nueva Sociedad, (81), 5 – 6. https://static.nuso.org/media/articles/downloads/1344_1.pdf

Decreto Supremo 20292 de 1984 (República de Bolivia). Se declara de interés y prioridad nacional el proyecto Complejo Industrial de Química Básica en Bolivia y prolonga por 60 días el funcionamiento de la comisión interinstitucional que elabore términos de referencia para la explotación del salar de Uyuni. 13 de junio de 1984.

Decreto Supremo 29496 de 2008 (República de Bolivia, 1 de abril de 2008). *Prioridad nacional la industrialización del salar de Uyuni*.

Decreto Supremo 3738 de 2018 (Estado Plurinacional de Bolivia, 7 de diciembre de 2018). Crea la empresa pública YLB ACISA, de tipología empresa mixta y aprobar sus estatutos.

Díaz, A., Carpio, M. y Ramírez, J. (2009). *Litio. Instituto Geológico Minero Metalúrgico del Perú*. https://repositorio.ingemmet.gob.pe/bitstream/20.500.12544/1956/1/A6483-Litio.pdf

EFE. (2021). *Bolivia apunta a la extracción directa de litio para reactivar sus proyectos*. https://www.opinion.com.bo/articulo/pais/bolivia-apunta-extraccion-directa-litio-reactivar-proyectos/20210430152958817745.html

Ericksen, G., Vine, J. y Ballón, R. (1977). *Lithium rich brines at salar de Uyuni and nearby salars in southwestern Bolivia* (salmueras ricas en litio en el salar de Uyuni y salares cercanos en el suroeste de Bolivia). United States Geological Survey https://pubs.usgs.gov/of/1977/0615/report.pdf

Extremadoiro, E. (2021). *Convocatoria para la extracción de litio atrae a 19 empresas internacionales.* https://eldeber.com.bo/economia/convocatoria-para-la-extraccion-de-litio-atrae-a-19-empresas-internacionales_234225

Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (2012a). *Memoria Institucional 2011*. Corporación Minera de Bolivia, pp. 103.

Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (2012b). *Memoria Institucional, 2012*. Corporación Minera de Bolivia.

Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos (2013). *Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental Analítico Integral (EEIA-AI) del Proyecto Integral de la Salmuera en el Salar de Uyuni – Planta Modular y Planta Industrial de Cloruro de Potasio*. Corporación Minera de Bolivia. Consultora SIMBIOSIS Servicios Integrales en Medio Ambiente.

Jones, B., Acuña, F. y Rodríguez, V. (2021). *Cambios en la demanda de minerales. Análisis de los mercados del cobre y litio, y sus implicaciones para los países de la región andina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47136/1/S2100341_es.pdf

Ley 719 de 1985 (República de Bolivia, 15 de febrero de 1985). Se declara de necesidad nacional, la exploración, explotación, beneficio y comercialización de los recursos minerales metálicos y no metálicos, yacentes en la Cuenca Evaporítica del Gran Salar de Uyuni, ubicados en el Departamento de Potosí y creación del CIRESU.

Ley 928 de 2017 (Estado Plurinacional de Bolivia, 27 de abril de 2017). Se crea la Empresa Pública Nacional Estratégica de

Yacimientos de Litio Bolivianos - YLB, bajo tuición del Ministerio de Energías, en sustitución de la Gerencia Nacional de Recursos Evaporíticos.

Ministerio de Energía y Minería Argentina (MINEM) (2018). Litio, una oportunidad. Estado de situación, mercado, perspectivas. [Diapositiva de Power Point, 15]. Secretaría de Minera, Presidencia de la Nación. https://scripts.minem.gob.ar/octopus/archivos.php?file=7394.

Ministerio de Energía (2019, julio). *Avances del Proceso de Cambio – Sector Evaporíticos*.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2018). *Actualización, validación y socialización del plan director de la cuenca del lago Poopó. Diagnostico integral de la cuenca del lago Poopó*. Asociación accidental STRHIMA e IHDEAR consultores.

Molina C. y Pouilly M. (2014). Niveles de mercurio en el medio ambiente y en la biota. En Ministerio de Relaciones Exteriores y Ministerio de Medio Ambiente y Agua. *Mercurio en Bolivia: Línea base de usos, emisiones y contaminación*. 79-106.

Molina-Carpio, J. (2007). *Agua y recurso hídrico en el sudoeste de Potosí*. Foro Boliviano del Medio Ambiente (Fobomade) y Comisión para la Gestión Integral del Agua en Bolivia (CGIAB). http://fobomade.org.bo/2007/03/01/sudoeste-de-potosi/

Mondaca, G. (2021a). *Agua y litio: una relación muy cercana.* [Diapositiva de Power Point]. Centro de Documentación e Información Bolivia.

Mondaca, G. (2021b). *El litio en Bolivia: un cambio radical de tecnología y mucha incertidumbre*. Centro de Documentación e Información Bolivia. https://www.cedib.org/wp-content/uploads/2021/05/ElLitio-un-cambio-radical.pdf

Orellana, W. (1995). *El litio: una perspectiva fallida para Bolivia*. Universidad de Chile – ingeniería Industrial. http://www.mgpp.cl/wp-content/uploads/2017/04/CASO03.pdf

Resolución de Directorio 3801 de 2008 (Corporación Minera de Bolivia, 3 de abril de 2008). APROBAR el proyecto a diseño final: Desarrollo Integral de las Salmueras del Salar de Uyuni – Instalación, Desarrollo y Puesta en Marcha de una Planta Piloto para la Explotación de Litio, en la localidad de Río Grande, provincia NorLípez del Departamento de Potosí.

Sieland, R. (2014). *Hydraulic Investigations of the Salar de Uyuni, Bolivia.* Investigaciones hidráulicas del salar de Uyuni, Bolivia. Freiberg Online Geology Vol. 37.

Ströbele – Gregor, J. (2013). *El proyecto estatal del litio en Bolivia, expectativas, desafíos y dilemas*. Nueva Sociedad Número 244. 79 – 80.

United States Geological Survey (1996). *Lithium Statistics and Information* [estadísticas e información del litio].

United States Geological Survey (2022). *Lithium Statistics and Information* [estadísticas e información del litio]. https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2022/mcs2022-lithium.pdf

Urouro, E. (2018). *Litio: la megaminería en Traslasierra*. https://latinta.com.ar/2018/11/litio-la-megamineria-en-traslasierra/

Villegas, P. (2012). *Geopolítica de las carreteras y el saqueo de los recursos naturales*. Centro de Documentación e Información Bolivia.

Villegas, P. (2013). *Geopolítica de las carreteras y el saqueo de los recursos naturales*. Centro de Documentación e Información Bolivia.

Yacimientos de Litio Bolivianos (2018). *Breve reseña histórica*. https://www.ylb.gob.bo/inicio/acerca_de_YLB

Yacimientos de Litio Bolivianos (2019). *YLB firma acuerdo preliminar para industrializar el litio en los salares de Coipasa y Pastos Grandes*. https://www.ylb.gob.bo/archivos/notas_archivos/comunicacion2019.pdf

Yacimientos de Litio Bolivianos (2020). *Estudio de Evaluación de Impacto Ambiental-Analítico Integral. Desarrollo Integral de las Salmueras del Salar de Uyuni-Planta Industrial de Carbonato de Litio Yacimientos del Litio Boliviano*. Consultora VIVENS Environmental Consulting SRL.

Yacimientos de Litio Bolivianos (2021). *Audiencia de rendición pública de cuentas final 2021 [Diapositiva de Power Point]. Ministerio de Hidrocarburos y Energía*. https://www.mhe.gob.bo/wp-content/uploads/2022/01/PPT-RPCFINAL-YLB-20.01.2022-C.pdf

Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos. (YPFB Corp., 27 de enero de 2022). *Informe de gestión, del sector hidrocarburos, energético y petroquímico*. https://www.facebook.com/Yacimientos/videos/686946229346909/

Zuleta, J. (2019). *Por entreguista e ilegal, Potosí pide abrogar el DS 3738 sobre litio*. https://www.bolpress.com/2019/10/09/por-entreguista-e-ilegal-potosi-pide-abrogar-el-ds-3738-sobre-el-litio/

Proyectos en explotación



Acumulación por desfosilización, falsa agenda de transición energética. Veinticinco años de explotación del litio en Argentina

Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes (GyBC)*

Introducción

“Oro blanco”, “petróleo del siglo XXI”, “la Arabia Saudita del litio”, “el triángulo del litio”, son algunas de las descripciones eldoradistas[1] y de las promesas de un sendero inequívoco de desarrollo económico y riqueza inimaginable que reciben los salares altoandinos de la región atacameña de Chile, el sudoeste potosino de Bolivia y la Puna del Noroeste de Argentina. En las salmueras de estos salares, habitados ancestralmente por comunidades originarias, se encuentran aproximadamente 58% de los recursos mundiales de litio (U.S. Geological Survey, 2021), y esto viene generando importantes transformaciones en los territorios.

* Anigstein, Cecilia; Argento, Melisa; Calderón, Andrea; Correa Perelmuter, Gabriel; Fornillo, Bruno; Gamba, Martina; Kazimierski, Martín; Nuñez, Jonatan; Puente, Florencia; Romeo, Gustavo David; Santos, Elaine; Slipak, Ariel.

1 Para un mayor detalle sobre el concepto de “eldoradismo”, véase Svampa, 2018.

Hacia 1990 -un año antes de que la firma japonesa Sony lanzara al mercado una pila de iones de litio en reemplazo de las de níquel-cadmio-, se comerciaban a nivel global tan solo unas 28,744 toneladas equivalentes de carbonato de litio (LCE). Desde ese momento las baterías de iones de litio se volvieron la tecnología dominante en cuanto a almacenamiento de energía, tanto para la electrónica de consumo (incluyendo computadoras portátiles, tablets y la telefonía celular), los acumuladores de energía que facilitan la incorporación de fuentes de energía renovables, pero intermitentes a las redes eléctricas, así como también en la industria automotriz, principal demandante global de baterías y, por ende, de este elemento químico.

Lo anterior ilustra el crecimiento continuo que el nuevo paradigma tecno-productivo generó en el mercado del litio, sus ventas crecieron desde ese entonces más de 1,121%, alcanzando las 351,160 toneladas de LCE. El efecto en los precios ha sido indiscutible: hacia mediados de la década de 1990 el precio de la tonelada de carbonato de litio rondaba los 2,000 USD. Con un crecimiento continuo desde inicios del siglo XXI, tan solo en 2018 llegó a superar los 14,000 USD.[2] Si bien la demanda, extracción y precios del litio experimentaron una contracción hacia 2019, profundizada por el inicio de la pandemia de Covid-19 en 2020, hacia 2021 el mercado mostraba signos de recuperación empujado por las ventas de autos, buses eléctricos (EVs) e híbridos eléctricos (HEVs). En 2019, las ventas de este tipo de automóviles fueron de 2.1 millones, y sus proyecciones son de 54 millones para el 2040 (Bloomberg, 2020), año para el cual -en un escenario de cumplimiento de los objetivos del Acuerdo de París, la Agencia Internacional de Energía (2021)-, proyecta un crecimiento de 42 veces la demanda de este mineral.

---

2 Los datos sobre las cantidades y precios de litio corresponden a Solón, 2022, en prensa.

El hecho de que el litio resulte un mineral crítico para la transición de una matriz energética fósil a una basada en energías renovables y su demanda exponga un continuo crecimiento durante las últimas décadas, genera que el área geográfica que mencionamos se encuentre en la mira de grandes capitales y gobiernos de países centrales.

Resulta tentador realizar un contrapunto entre los escenarios de futuro que se proyectan de nuestros trabajos críticos como Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes (GyBC) y un futuro que deseamos. En el primer caso, símil a una película distópica: el litio contribuyendo aún más a la aceleración del metabolismo social predador de la naturaleza, que pone en jaque la viabilidad de este modelo de reproducción material en términos ecológico-distributivos; y en el segundo caso: una transición socioecológica justa, en la cual no solo se (des)fosiliza la matriz energética, sino en la que la energía también se descentraliza y se (des)mercantiliza, y el litio -a diferencia de lo que sucede actualmente en Argentina- es extraído bajo parámetros respetuosos del ambiente, los derechos humanos, económicos y sociales, y con pleno ejercicio del derecho indígena en procesos de democratización territorial y justicia socioambiental.

Sin embargo, quizá un paso previo para plantear este debate en términos proyectivos para América Latina[3] sea la revisión del caso argentino, país en el que en 2022 la explotación de litio a gran escala cumple 25 años de actividad. Siendo el cuarto exportador global con una capacidad de 33 mil toneladas de carbonato de litio desde sus dos proyectos en operación: Livent Corp, que explota el Salar del Hombre Muerto en la Provincia de Catamarca desde 1997, y Orocobre -recientemente renombrada como

3 Tenemos que considerar que la expansión del mercado mundial que venimos describiendo ha generado un incremento en las exploraciones, con su consiguiente aumento en los recursos y reservas globales, incorporando a Perú, Brasil y México a la lista de países de la región con importantes recursos, aunque sean yacimientos de roca y/o arcilla.

Allkem-,[4] accionista mayoritario de Sales de Jujuy, que hace lo propio en el Salar de Olaroz, en la Provincia de Jujuy, desde 2016. A los que se le adicionan más de seis decenas de proyectos que se encuentran en carpeta en el país, en sus diferentes fases.

Este capítulo constituye una síntesis parcial de algunos trabajos del GyBC que ya tiene diez años de investigaciones.[5] En una primera sección realizamos un repaso histórico sobre la instalación de las dos empresas y fundamentalmente del marco jurídico y regulatorio de la explotación. En una segunda, luego de una breve descripción sobre algunos elementos que caracterizan la forma de organización concentrada de las cadenas globales de valor de las baterías de iones de litio, discutimos las políticas públicas de Argentina con relación a la extracción y el escalado en la cadena de valor de las baterías. En un tercer apartado nos referimos a los impactos socioambientales y a las resistencias en clave de ecología política; es decir, como conflictos ecológicos-distributivos caracterizados por la apropiación privada de los bienes comunes y el análisis de las asimétricas relaciones de poder en los territorios despojados;[6] por último, incorporamos nuestras reflexiones finales.

---

4 En agosto de 2021 las firmas Orocobre y Galaxy Lithium de Australia se fusionaron, convirtiéndose en la sexta empresa oferente de litio a nivel global pasándose a denominar Allkem.

5 El grueso de las publicaciones de dichos años se puede encontrar en: http://geopolcomunes.org/publicaciones/, entre ellas dos libros con una mirada pluridisciplinar y pluriepistémica sobre las cuestiones vinculadas con el litio: *Geopolítica del litio. Industria, ciencia y energía en Argentina* y *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía y territorios*, de 2015 y 2019 respectivamente. En ambos casos coordinados por Bruno Fornillo.

6 En este sentido el campo de la ecología política refiere a un campo híbrido, interdisciplinar, constituido tanto por luchas, movimientos y resistencias eco-territoriales frente a los múltiples despojos y relaciones de dominación, como por un conjunto de teorizaciones críticas que analizan de manera central las relaciones de poder históricamente constituías en el despliegue de la colonización de la naturaleza o de la relación sociedad/naturaleza, tal y como se la ha configurado hasta aquí. Al mismo tiempo que un abordaje de la ecología política supone cuestionar las raíces de la histórica relación de exterioridad que la humanidad ha construido en relación con la naturaleza, el lugar de poder o superioridad y, más aún, la noción instrumental y cosificante que mueve el paradigma científico occidental y moderno.

El objetivo final de este capítulo es develar las dinámicas reales que se esconden detrás de los discursos que prometen desarrollo sustentable y fantasías de riqueza inimaginable a partir del litio. Nos guía como hipótesis que para la explotación del litio en Argentina se puede establecer la categoría de "acumulación por desfosilización". Se trata de una conceptualización hemos empleado en trabajos recientes (Argento, Slipak y Puente, 2021; Kazimierski y Argento, 2021; Slipak y Argento, 2021; GyBC, 2021a). Inspirada en la categoría de David Harvey (2004) de la "acumulación por desposesión'', observamos que, para el caso del litio, ese despojo permanente y apropiación de territorios y el avasallamiento de las formas de vida de las comunidades se realiza en el nombre del impulso a una "transición energética", que sin cuestionar los modos de consumo y acumulación capitalista reproduce las lógicas de la inserción primario exportadora y el lugar de dependencia de los países latinoamericanos en el impulso a un neoextractivismo proveedor ahora de los "elementos críticos para la transición" (litio, cobalto, entre otros). Al tiempo que las grandes corporaciones globales modifican sus estrategias financieras en el marco de un capitalismo post-fósil.

En este texto establecemos que desde las "instituciones de gobernanza global", los grandes capitales y los países centrales se promueve un perfil de transición energética que encuentra en el giro de la matriz energética primaria global hacia energías renovables una nueva oportunidad de negocios. Los actores mencionados apuntan a crear nuevos nichos de mercado alrededor de los denominados "minerales críticos" como una nueva forma de valorización del capital y generación de rentas extraordinarias. A esto le llamamos transición energética corporativa (Bertinat *et al*., 2020; GYBC, 2021b).

Breve descripción del marco normativo e histórico

Antes de que la Puna del Noroeste Argentino se convirtiera en una tierra de facilidades para el capital privado transnacional, el país mostraba hacia inicios del siglo XX un derrotero completamente diferente al actual. En la década de 1920, el geólogo y doctor en química especializado en mineralogía, Luciano Catalano, como jefe de Geología del Ministerio de Agricultura se ocupó de prospectar los salares de la región y catalogar los recursos mineros.[7] Estos trabajos de exploración se reanudaron a finales de la década de 1960 en el marco del Plan Salares a cargo de la Dirección General de Fabricaciones Militares, que en 1975 determinó que el Salar del Hombre Muerto era aquel que arrojaba las mejores condiciones de explotación (Nacif, 2020).

Posteriormente, la dictadura cívico-militar que gobernó Argentina entre 1976 y 1983, incorporó al litio a las sustancias concesionables e intentó otorgarle en licitación el Salar del Hombre Muerto a Minera del Altiplano, subsidiaria de la hoy Livent Corp, antes FMC -que en ese momento era Lithco- (Nacif, 2020). Esto sucedería recién en 1991 durante la Presidencia de Carlos Menem (1989-1999).

Estos datos históricos poseen relevancia para pensar el tipo de configuración de políticas, de explotación, ambientales y hacia la cadena de valor del litio, y, exponen dos visiones contrapuestas. Hasta 1975 -con interrupciones por las oscilaciones políticas del país- la visión que impulsaba Catalano, y prevaleciente en la política gubernamental, era que los yacimientos de litio debían ser reserva del Estado argentino, y su explotación, transformación y comercialización de monopolio estatal, por revestir el litio carác-

7 Catalano además de ejercer entre 1922 y 1930 como jefe de Geología de la Nación en el Ministerio de Agricultura,también llegó a ser subsecretario de Minería de la Nación del gobierno de Arturo Illia (1963-1966). Estuvo involucrado en el descubrimiento de hierro en la región de Palpalá, Jujuy, que exploró por encargo del general Savio y fue el primero en encontrar uranio en Argentina.

ter estratégico (Catalano, 1964 y 1965).[8] Pero la normativa para la explotación del litio, así como para el conjunto de la actividad megaminera, se establecerá directamente en las antípodas de lo anterior. En la década de 1990 y bajo el magma de las reformas neoliberales de Estado, se consolida el marco jurídico para la extracción, continuado posteriormente en cada uno de los sucesivos gobiernos -a pesar de la alternancia que en sus signos políticos y proyectos societales-.

En concreto, Argentina tiene la particularidad -a diferencia de Bolivia o Chile- de que el litio es considerado jurídicamente un mineral más, de manera que su explotación se rige por dicho esquema regulatorio general, integrado por una tríada principal: el artículo 124 de la Constitución Nacional incorporado en la reforma de 1994; el Código de Minería, que, si bien es de 1886, padeció importantes reformas en la década de 1990; y la Ley de Inversiones Mineras (24.196) del año 1993.

El artículo 124 de la Constitución Nacional, establece que corresponde a las provincias o estados subnacionales "el dominio originario de los recursos naturales existentes en su territorio". Al mismo tiempo, el Código de Minería distingue la propiedad superficiaria de la tierra respecto de la propiedad del subsuelo, otorgando la segunda a los descubridores que denuncien los yacimientos mineros. Estos últimos se conceden a perpetuidad, además son comercializables.

8 Catalano, en sus obras, además de identificar los usos que tenía el litio en ese momento, ya vislumbraba su posible utilización tanto en el almacenamiento de energía, como en la producción de tritio -principal elemento para la bomba de hidrógeno-, por ello argumentaba que al igual que el uranio, el torio o el berilio, debía ser considerado estratégico y allí el motivo del geólogo para establecer el monopolio fiscal y productivo en favor del Estado Nacional. La concepción de estratégico que seguimos en este texto es diferente y siguiendo a Fornillo (2014), consideramos que un recurso estratégico debe contar con alguna de las siguientes propiedades -que el litio posee-: "a) ser clave en el funcionamiento del modo de producción capitalista; y/o b) ser clave para el mantenimiento de la hegemonía regional y mundial; y/o c) ser clave para el despliegue de una economía verde o de posdesarrollo".

Por su parte, la Ley de Inversiones Mineras otorga beneficios fiscales y financieros,[9] que no posee casi ninguna actividad económica, entre los cuales debemos destacar la estabilidad fiscal por un periodo de 30 años desde la presentación del estudio de factibilidad. Esta Ley también establece como uno de los principales tributos que abonan las empresas abocadas a la extracción de minerales el pago de regalías a las provincias por 3% del Valor en Boca de Mina de los mismos. Esto último resulta del precio del mineral recién extraído deduciendo diversos costos que surgen de declaraciones de las propias empresas, arrojando como resultado que las regalías ronden porcentajes de entre 1% a 1.5% de la facturación de las firmas extractivas (Slipak y Urrutia Reveco, 2019).

A esta tríada jurídica, se le debe agregar el Acuerdo Federal Minero (Ley Nacional 24.228) que habilita a que las provincias, como autoridades fiscales y regulatorias, para que le otorguen a la actividad minera exenciones en tributos locales como ingresos brutos o el impuesto de Sellos para varios actos jurídicos.[10] Otro de los numerosos beneficios fiscales y arancelarios con los que cuenta la actividad, son reintegros del 1.5% del Valor FOB sobre las exportaciones de cloruro de litio o carbonato de litio. Nótese que con este reintegro que otorga el Estado Nacional, se cubren las regalías que las empresas extractivas abonan a las provincias, resultando este tributo prácticamente subsidiado de manera

9 Además de los beneficios que mencionamos en el cuerpo del texto, la Ley de Inversiones Mineras, permite a las empresas la amortización acelerada de los bienes durables de producción, maquinarias y equipos en general, a fines de reducir el pago del impuesto a las ganancias; para el pago de este mismo tributo, también permite la deducción de los montos erogados en prospección, exploración y hasta los estudios de factibilidad; la deducción del impuesto a los combustibles líquidos; y la importación de equipos cuenta con la devolución anticipada del impuesto al valor agregado, entre otros beneficios fiscales.

10 La provincia de Jujuy otorga ambos beneficios a la actividad minera, incluyendo la extracción de litio (Leyes Provinciales 5290 y 5791).

cruzada (Slipak y Urrutia Reveco, 2019).[11] Asimismo, el hecho de que las provincias sean quienes poseen el dominio del recurso se complementa con que también son la autoridad de aplicación de la mayor parte de la legislación ambiental.

Si bien a nivel provincial, Jujuy ha declarado al litio como un recurso estratégico, en los hechos se trata de una denominación que no modifica de manera sustancial el tratamiento del recurso y la aplicación de las reglamentaciones nacionales afianzadas hace 30 años. Más aún, la articulación público-privada del gobierno provincial con las empresas extractivas tiende a reproducir sin mayores modificaciones, un panorama similar a lo largo del territorio nacional para la cuestión del litio: la pedimentación de la mayor parte de los salares en favor de grandes firmas trasnacionales.

El esquema de concesión privada a perpetuidad de pertenencias mineras en favor de "los descubridores" con estados subnacionales "ahogados" fiscalmente, que ven en la regalía minera una rápida solución para incrementar sus presupuestos, exacerbó un modelo de competencia interprovincial para atraer inversiones, flexibilizando los marcos tributarios, ambientales y regulatorios (Slipak, y Urrutia Reveco, 2019), lo que permite a las trasnacionales ejercer un verdadero "chantaje de localización" (Acselrad, 2006).

Los principales proyectos extractivos de litio se encuentran en diferentes etapas, desde los de mayor grado de avance (que se encuentran en la imagen 1) y un número representativo de los que se encuentran en etapas iniciales. En el seguimiento de éstos, se observa un constante derrotero de "cambios de manos" o venta de los pedimentos mineros, desde empresas junior o exploradoras a diversos conglomerados inversores propiedad de fondos especulativos, que se dedican a realizar una intensa

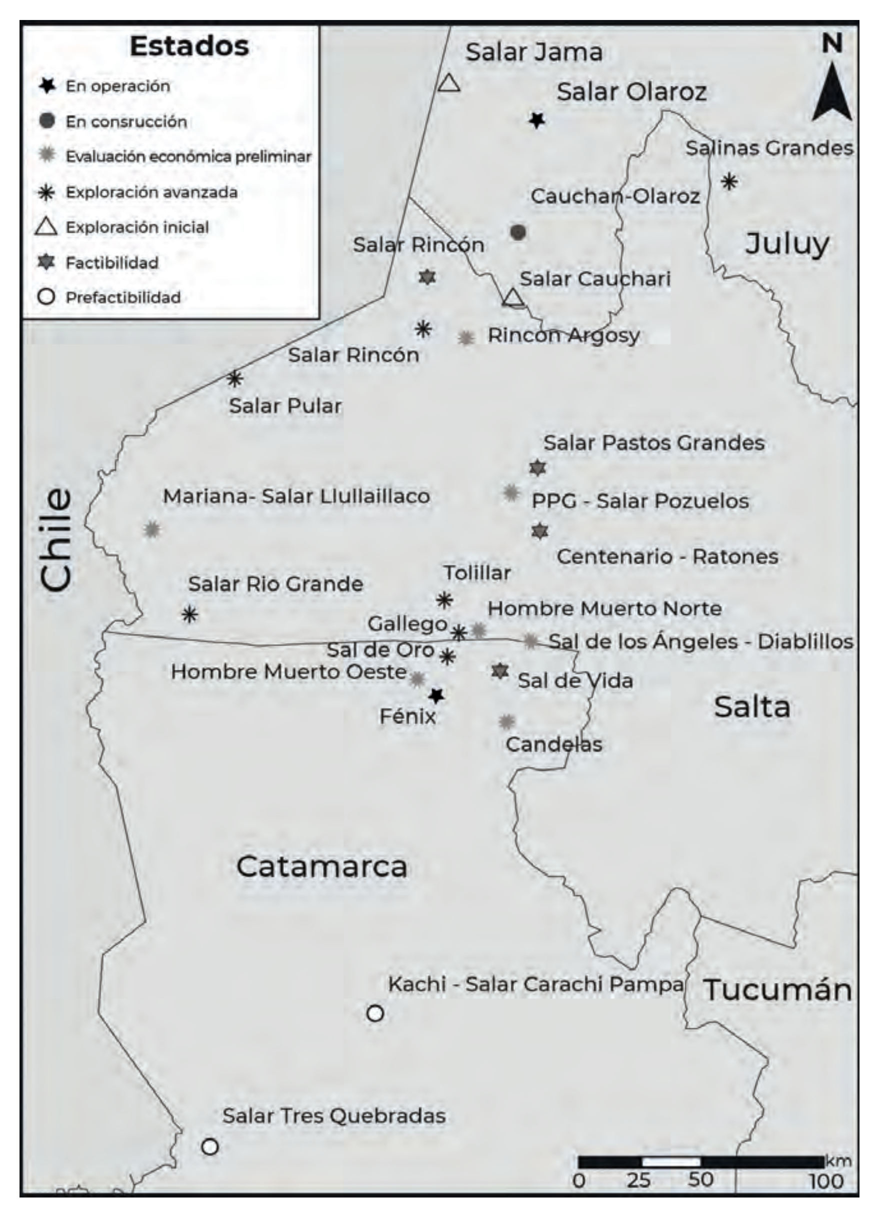
11 De hecho, hasta el 2018, estos reintegros de exportación eran del doble, es decir 3% del Valor FOB. Por otra parte, el hidróxido de litio -resultante de procesar carbonato de litio- tiene idénticos reintegros, de manera que el esquema resultante no fomenta la progresiva agregación de valor local.

promoción de las favorables condiciones de extracción -lo que repercute en la consiguiente subida de acciones-, para luego vender nuevamente la firma poseedora de las pertenencias a firmas mineras asociadas con grandes demandantes de litio (empresas productoras de baterías o automotrices). Esta dinámica caracteriza la expansión del negocio bajo lógicas de especulación financiera (Argento y Puente, 2021).

De manera que el esquema de concesión que hemos descrito limita desde la implementación de los controles ambientales, hasta la captura de renta por parte de los Estados nacionales y subnacionales, llevando a los últimos hacia una política agresiva de otorgamiento de facilidades a las empresas especulativas y extractivas.

En la siguiente sección apreciaremos cómo, además, este mismo marco regulatorio en conjunción con la forma de organización de la cadena productiva global de baterías y las políticas de los sucesivos gobiernos de Argentina, también obtura el escalamiento en dicha cadena global de valor, así como generación de empleos y el uso de conocimiento del sistema de Ciencia y Técnica (CyT) local. Bajo este panorama de grandes facilidades para el capital privado trasnacional es que posiblemente Argentina se consolide como uno de los principales exportadores globales de litio, pero con limitada agregación de valor, generación de empleo y padeciendo conflictos ecológicos distributivos de la actividad para una transición energética de grandes negocios en el norte global.

Imagen 1. Principales proyectos de litio en diferentes etapas



Fuente: elaboración propia con base en múltiples fuentes consignadas en la bibliografía.

La importancia de este apartado es brindar los elementos para cuestionar críticamente una histórica posición hegemónica en Argentina, en la cual la explotación rápida de los proyectos extractivos de litio -y otros recursos primarios-extractivos- sin discusiones profundas sobre aspectos socio-ambientales y con la mayor celeridad posible, se presentan como la única vía de resolución de los problemas de restricción externa de divisas del país. Hoy esta posición es representada por diferentes oficinas del Ministerio de Desarrollo Productivo (Schteingart y Rajzman, 2021) y poseen un componente en el cual la profundización del modelo primario-extractivo se asocia de manera lineal a la resolución de los problemas del desempleo y la pobreza. En estas perspectivas se crea una supuesta "tensión" entre "ambiente y desarrollo", que abona en la actualidad a la proliferación de un importante clima de beligerancia e intento de deslegitimación y cancelación en forma autoritaria del activismo socioambiental.

Argentina: descenso en cadenas de valor e incapacidad de aprovechar las capacidades científicas locales

Una discusión sobre la forma en cómo las firmas operan en Argentina requiere una breve alusión al funcionamiento de la cadena global de las baterías de iones de litio.[12] Básicamente encontramos que en el extremo final las industrias que demandan baterías son las grandes automotrices, las firmas abocadas a la electrónica de consumo y aquellas que se desenvuelven en el rubro de la energía renovable. Una batería está compuesta por celdas y cada una de ellas por un cátodo, un ánodo, un electrolito y membranas; los cátodos requieren siempre carbonato

12 En la imagen 2 (véase anexo, página 148) se exponen los principales eslabones de la cadena productiva.

de litio o bien hidróxido de litio según el tipo de batería, y otros componentes activos a veces de litio metálico obtenido a partir de cloruro de litio.[13] En cuanto a la etapa inicial de la cadena de valor, que en la jerga económica se denomina "aguas arriba", hacia 2020, las seis empresas de mayor tamaño han concentrado 65% de la oferta global. Se trata de las estadounidense Albemarle y Livent, las chinas Tianqi Lithium y Ganfeng Lithium, la chilena SQM y la australiana Orocobre, hoy fusionada con Galaxy y renombrada como Allkem. Durante los primeros tres lustros del siglo XXI, las cinco primeras concentraron siempre entre 80% y 90% de la oferta global.[14] Este dato podría darnos una idea de un mercado oligopólico controlado por las firmas extractivas. Sin embargo, sostenemos una posición opuesta, son las empresas que operan "aguas abajo" las que tienen un dominio sobre el funcionamiento de la cadena (Argento, Slipak y Puente, 2021).

Las grandes firmas situadas como demandantes finales de baterías (que van desde las importantes automotrices como Toyota, BMW, VW, Nissan, General Motors, Audi, BAIC, y los casos de firmas que incursionan en el rubro directamente produciendo EVs y/o HEVs como la estadounidense Tesla y la china ByD; firmas de renombre en la electrónica de consumo Samsung, Panasonic, Huawei o Apple; o empresas que producen sistemas de almacenamiento estacionario de energía como Vestas, LG Chem, General Electric, Siemens y hasta las propias Tesla y ByD) tienen diferentes estrategias de organización de su cadena de suministros. En algunos casos recurren a la integración vertical

---

13 En Argento, Slipak y Puente, 2021, en prensa, trabajamos con mayor profundidad la cuestión de la organización de la cadena global de valor de las baterías. Algunos datos que aparecen a continuación son extraídos de dicha investigación.

14 Los datos sobre la oferta global son de elaboración propia con base en informes de empresas y a bases de datos suministradas por informantes clave del sector. En relación con las empresas de mayor tamaño, incluimos a Orocobre para el 2020 a pesar de que su participación en el mercado global fuese menor a la de Pilbara Minerals, de Australia, ya que, ante la fusión entre la primera y Galaxy en 2021, Allkem se consolida como el sexto oferente mundial.

de actividades, incursionando en la producción de baterías, celdas y a veces, hasta en componentes activos de las últimas, y, en otros casos recurren, a la firma de contratos de provisión de mediano plazo con socios estratégicos del rubro de baterías como CATL de China, o una mixtura de ambas cosas (Argento, Slipak y Puente, 2021).[15] Si realizamos un mapeo de la operatoria de estas firmas, podremos notar el predominio de Asia, -destacándose China- como centro de producción, pero además como origen de las innovaciones y hasta de la propiedad del capital (Zícari, *et al.*, 2019).

Para la face extractiva se replica esta misma lógica: los proyectos de extracción de litio a partir de salmuera en los salares altoandinos en Sudamérica o de roca en Australia y otros países, tienen a las firmas que operan "aguas abajo" o bien como accionistas o financiadores de los proyectos, o atan su construcción o expansión a la firma de contratos de provisión de mediano plazo. A partir de esto establecemos que las corporaciones que operan "aguas abajo" son las que definen y establecen plazos, condiciones y características químicas bajo las cuales se demandará el litio.

En este análisis es relevante explicitar que existen diferentes tipos de baterías de iones de litio, según el material catódico que tiene diferente densidad energética y características vinculadas con la duración y ciclos de recarga: las tradicionales de litio-óxido de cobalto (LCO), las de litio hierro-fosfato (LFP), las de níquel-cobalto-manganeso (NCM), las de níquel-cobalto-aluminio (NCA), entre otras, siendo éstas las más relevantes.

Nótese que la definición del sendero tecnológico más económicamente conveniente para las firmas determina el incremento en la demanda de cobalto, hierro o manganeso, así como cuáles serán las presentaciones químicas bajo las cuales se demanda el

15 Hacia 2019 los 10 productores principales de baterías fueron CATL, Panasonic, ByD, LG Chem, Samsung, AESC, Gouxuan, SK Innovation, Lishen y EVE. Destacamos que las dos primeras acapararon el 50% de la producción global (Gutiérrez, 2019).

litio, ya que los dos primeros tipos de baterías requieren carbonato de litio, y las dos segundas hidróxido de litio. Entonces, en los laboratorios de las grandes corporaciones y con sus definiciones de geoingeniería es donde se definen fundamentalmente las condiciones de extracción, determinantes para países del Sur global de los conflictos ecológico-distributivos en los territorios, así como de las condiciones de inserción nacional dependiente en las redes globales de producción (Slipak y Argento, 2021).

Detallar la forma de operar de las dos firmas que trabajan a gran escala en Argentina y de otros proyectos en conjunto con las políticas gubernamentales torna más explícita la afirmación que sostenemos. Como expresamos, Minera del Altiplano, subsidiaria de Livent Corp., del grupo FMC (ex-Lithco) se instala en la Argentina en 1991 luego de retirarse de Bolivia cuando estaba por hacerse de la concesión del Salar de Uyuni, por encontrar que en Argentina pagaría menos impuestos. Comenzó a exportar a gran escala carbonato de litio en 1997, obteniendo en la actualidad una capacidad extractiva de carbonato de litio y cloruro de litio que oscila entre las 19,000 y 21,000 toneladas anuales de LCE. Prácticamente la totalidad de su producción es exportada a plantas del propio grupo Livent, en el caso del carbonato de litio hacia China y Estados Unidos, en donde lo procesa y obtiene hidróxido de litio, y en el caso del cloruro de litio, hacia Estados Unidos para la elaboración de litio metálico, o a este mismo país y Gran Bretaña, la India y China en donde elabora butil litio (Livent Corp, 2020 y 2021). El esquema de operaciones de reducida agregación de valor, que implica llevar adelante las etapas de mayor intensidad de uso de conocimientos en terceros países y que en Argentina demanda solo 250 empleos directos en Salta y Catamarca, también permite que la propia corporación defina el precio de transferencia, minimizando los montos a tributar (Slipak y Argento, 2022).

En la actualidad, Livent planea duplicar su extracción en Argentina. Para ello celebró un nuevo contrato con la provincia de Catamarca, aprobado por la Cámara de Diputados provincial,

mediante el cual la firma realiza aportes económicos adicionales a la Provincia, pero accede a mayores facilidades para disponer de más agua (Slipak y Urrutia Reveco, 2019), acción que entendemos como parte de la "guerra interlocal" por flexibilizar la normativa ambiental que detallamos en el apartado anterior, en este caso a cambio de unas magras contribuciones fiscales adicionales.[16] Desde 2016 la firma Sales de Jujuy (66.5% propiedad de Orocobre, hoy llamada Allkem, 25% de Toyota y 8.5% JEMSE, firma provincial de Jujuy) explota carbonato de litio a gran escala. Si bien la capacidad extractiva anual es de 17,500 toneladas, la misma nunca superó las 13,500 toneladas anuales. Orocobre denomina esta operación como "Olaroz etapa 1" y su funcionamiento demanda 250 personas (Slipak y Urrutia Reveco, 2019). En relación con la calidad del carbonato de litio, según la información productiva disponible para 2021, para los tres primeros trimestres del año, prevaleció el carbonato de litio grado batería, que posee una pureza mayor al 99.5% y, por ende, puede ser empleado en baterías (entre 55% y 66% del total), resultando el resto de grado técnico (99% de pureza, ostentando menor grado de procesamiento y un precio más bajo) (Allkem, 2022).

Hacia 2018 la empresa anunció la construcción de una ampliación, "Olaroz etapa 2", que incrementará su capacidad extractiva a 42,500 toneladas anuales de carbonato de litio. La firma explica en sus informes económicos trimestrales que las 25,000 toneladas adicionales serán de "grado técnico" y ello les permi-

16 El acuerdo consiste en que la empresa realice aportes fiscales adicionales a la provincia de tal manera que, entre este aporte y las regalías, alcancen el 2% mensual de sus ventas. También que Minera del Altiplano tenga un presupuesto de responsabilidad social empresarial equivalente al 0.3% de sus ventas y aportes a un Fideicomiso Provincial por un 1.2% de las ventas. Nótese que las dos últimas erogaciones tienen destinos que igualmente suelen reportarle beneficios económicos a la empresa. El 3.5% de las ventas que suman estos elementos es el tope que la empresa debe aportar a la provincia, resolviendo también el acceso al agua.

tirá exportar desde Argentina un carbonato de litio de menor costo.[17] De hecho 10,000 toneladas abastecerán una planta de procesamiento de carbonato de litio a hidróxido de litio en Naraha Japón, propiedad de la propia Orocobre-Allkem, que a su vez suministrará el último producto a la Prime Planet Energy and Solutions (PPES), un proyecto conjunto para la elaboración de celdas y baterías prismáticas de iones de litio para autos híbridos eléctricos entre Toyota y Panasonic (Allkem, 2022). Aquí se ve un claro ejemplo sobre cómo la lógica de las definiciones de los laboratorios y políticas de estas firmas gigantes terminan por profundizar la inserción tradicional y de bajo contenido de valor agregado del Sur global.

La tendencia a retroceder en la cadena de valor de las baterías no solo se verifica con los grandes proyectos en operación, sino también con el inicio de nuevas iniciativas. Por ejemplo, desde el Salar de Diablillos, el Proyecto de UT Minera Sal de los Ángeles, operado por Salta Exploraciones, subsidiaria del Hanaq Group de China, en sociedad con Potasio y Litio de Argentina SA (propiedad del NextView New Energy Lion HK Ltd.) registró en noviembre de 2020 su primera exportación a China de 122 toneladas de cloruro de litio en solución al 35%, anunciando que su capacidad de exportación anual de este producto será de 7,800 toneladas (Mundo Empresarial, 2020). Este anuncio -que se celebra y apoya desde la provincia de Salta y el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Argentina- implica literalmente exportar agua con cierto contenido de cloruro de litio sin siquiera terminar de separar el elemento químico de la salmuera, lo que constituye un ejemplo extremo y burdo de descenso en la cadena de valor.

Lo paradójico es que Argentina cuenta con capacidades científicas, tecnológicas y una infraestructura de relevancia para realizar parte de los procesos que se encuentran "aguas abajo" en

17 El hidróxido de litio grado batería puede obtenerse de carbonato de litio grado técnico, y esto permite este retroceso en el contenido de valor agregado con la ampliación de proyecto.

la cadena, con mayor uso de conocimiento. El sistema científico registra más de 300 profesionales abocados a "la cuestión litífera". Desde la geopolítica, hasta la física y las ingenierías, estos profesionales abarcan todas las aristas vinculadas a la problemática de la extracción del litio en el territorio nacional, métodos de extracción disruptivos y diferentes estrategias de valor agregado (por ejemplo, materiales basados en litio para su uso en captura de dióxido de carbono, materiales catódicos y electrolitos para las baterías ion-litio y post-ion litio, desarrollos de centelladores y tecnología nuclear), y, llevan adelante sus tareas de investigación y desarrollo en instituciones públicas (universidades nacionales, Conicet, INTI, CNEA, entre otros.).

Además, desde el 2020, se encuentran organizados en el Foro Interuniversitario de Especialistas en Litio, desde donde se proponen planes de ciencia y tecnología y proyectos concretos que -de llevarse adelante con decisión política y un financiamiento adecuado- permitirían articular estas investigaciones y volcarlas al sector productivo. Sin embargo, excepto experiencias aisladas de colaboración entre grupos de investigación particulares y empresas puntuales en el rubro de las baterías, el grueso de las investigaciones termina en conocimiento "aplicable no aplicado".[18] Esto se explica por el modelo lineal-ofertista de ciencia consolidado en nuestro país en las décadas del 1960-1970 (Aristimuño y Aguiar, 2015) y que, en el caso del litio y de la minería en general, se complementa con la nula exigencia a las empresas de vincularse con el sistema científico local.[19]

18 Concepto acuñado por Hernán Thomas y Pablo Kreimer citados en Aristimuño y Aguiar (2015).

19 Además, ilustra esta desintegración entre el área extractiva y los desarrollos científico-tecnológicos locales, que el "Instituto del Litio" en Jujuy, cuenta con capacidad para llevar adelante la transformación química de carbonato de litio a hidróxido de litio, lo cual incrementa en 20% el precio del mineral, que como hemos visto, Livent lleva adelante en Estados Unidos y China mientras que Orocobre lo hará en Japón para el suministro de Toyota.

El inminente comienzo de la extracción a gran escala por parte de Minera Exar (Ganfeng Lithium 46.7%, Lithium Americas Corp. 44.8%, JEMSE 8.5%) en el Salar de Cauchari, con la planta extractiva prácticamente finalizada y por comenzar la explotación a gran escala en el segundo semestre de 2022, incrementará la participación de Argentina como origen del carbonato de litio en unas 40,000 toneladas anuales adicionales. Ganfeng Lithium se destaca por ser una de las firmas globales que se aboca mayoritariamente al procesamiento del litio en China y hasta la posterior elaboración de insumos para baterías (Slipak y Argento, 2022), todo lo que podría profundizar la tenencia que venimos mencionando a partir de ejemplos anteriores.

Desde el inicio de la presidencia de Alberto Fernández, en diciembre de 2019, se esperaba en Argentina una política disruptiva en cuanto a lo industrial y hacia la cadena de valor de las baterías. Sin embargo, en nuestros análisis, notamos una política de permanentes anuncios de una Argentina que podría comenzar a producir baterías y hasta la firma de memorandos de entendimiento con trasnacionales, que pretenden exponer que Argentina avanzará en la cadena de valor de las mismas,[20] al tiempo que cumplen la función de legitimación de la actividad extractiva sin agregado de valor (Argento, Puente y Slipak, 2021;

20 Destacamos la continuidad con el gobierno de Mauricio Macri respecto de los anuncios de una planta de baterías a cargo de una alianza entre la italiana SERI y la firma JEMSE de la Provincia de Jujuy, y la firma del ministro Matías Kulfas de memorandos de entendimiento con las firmas de la República Popular de China, Jiankang y la propia Ganfeng Lithium. El anuncio del pronto envío por parte del gobierno al Congreso Nacional de una Ley de Electromovilidad, cumple esta misma función de vinculo retórico entre la producción de baterías y la extracción (desarrollamos estos conceptos con más profundidad en Argento, Puente y Slipak, 2021 y Slipak y Argento, 2022).

Slipak y Argento, 2022) y nula integración de los desarrollos científicos de investigadores del Sistema de Ciencia y Técnica y de las Universidades Nacionales.[21] Mientras funcionarios del Ministerio de Desarrollo Productivo, con una formación que podríamos denominar "neoschumpeteriana", se abocan a exhibir de manera sesgada supuestas bondades del modelo minero de la Argentina -que incluye al litio-, enumerando una serie de condiciones bondadosas sobre la generación de empleo, recursos fiscales para los Estados subnacionales y primordialmente generación de divisas para lidiar con la problemática de la restricción externa de la Argentina (Schteingart, 2021); pero la realidad muestra a la extracción de litio como una actividad con importantes exenciones impositivas -como hemos expuesto en el apartado anterior-, que según los propios informes estadísticos oficiales hacia el tercer trimestre de 2021 genera menos de 2,000 empleos directos entre las actividades de prospección, exploración y explotación de los más de 60 proyectos en diferentes etapas en el país (Datos Argentina, 2021) e incluso con dificultad para generar divisas, ya que el esquema de concesión y tributario de Argentina permite a las empresas que operan -según datos aduaneros oficiales- exportar el carbonato de litio desde 2016 en adelante a la mitad del precio que lo hace Chile (Slipak, 2021).

---

21 Los memorándum de entendimiento con Jiankang o Ganfeng Lithium implicarían facilidades para que estas firmas se instalen a ensamblar baterías, importando los componentes activos, celdas y otros elementos, sobre los cuales investigadores de Universidades Nacionales en Jujuy, Córdoba y Catamarca, entre otras, vienen realizando investigaciones (Slipak y Argento, 2022). Encontramos como una importante excepción a esta lógica de retroceso en la cadena de valor, la instalación en La Plata, Provincia de Buenos Aires, de una planta abocada a la fabricación de celdas y baterías, que hasta podría incluir la elaboración de cátodos, por parte de Y-TEC, la empresa de I+D de la parcialmente estatal YPF, en sociedad con la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), los Ministerios nacionales de Defensa y de Ciencia y Tecnología e instituciones de la Provincia de Buenos Aires, pero que el Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación no ha apoyado (Slipak y Argento, 2022).

En síntesis, los elementos hasta aquí expuestos permiten observar que existen tres elementos que generan que Argentina exacerbe una lógica de expansión de proyectos que, no solo no cumplen con las promesas y expectativas, sino que además, desde una visión economicista, son incluso perjudiciales en términos de recaudación fiscal, empleo, intensidad en uso de conocimiento, escalamiento en términos de valor agregado en las redes globales de producción y hasta en la propia generación de divisas. Estos elementos son la tríada jurídica que regula el esquema de concesiones, la forma de organización de la cadena global de valor de las baterías de iones de litio, pero también las políticas llevadas adelante por los gobiernos de Argentina.

Impactos socioambientales y conflictos ecoterritoriales frente al extractivismo del litio

Los más de 60 proyectos en carpeta que se impulsan en el país, se sitúan en la región de la Puna argentina, comprendidos mayormente entre las provincias de Catamarca, Salta y Jujuy; están situados en un territorio que es parte de la gran Región Atacameña. Esta región históricamente ha sido una unidad geográfica, social, cultural, económica y productiva integrada por poblaciones y/o comunidades indígenas campesinas kollas y atacameñas. La misma hace parte de la ecoregión de la Puna con características físicas, delimitada por las cadenas montañosas, zona de volcanismo y con alturas de entre los 3,000 y 4,300 msnm, con enorme amplitud térmica, gran radiación solar y con presencia, claro está, de muchos salares.[22]

22 En términos culturales identitarios la región pre-existe a los límites jurídico-políticos de los tres países del triángulo (Chile, Bolivia y Argentina), constituyendo un espacio donde las poblaciones practicaban desde tiempos ancestrales la comercialización o intercambio de productos (cambalaches) por medio de rutas y caminos que interconectan las diversas provincias.

Las poblaciones que habitan los territorios de estos salares son las principales afectadas por la creciente presión extractiva del litio, tanto socioeconómica como ambientalmente. Se trata mayormente de poblados relativamente pequeños, dispersos y distantes de los núcleos urbanos más importantes de las provincias, con características específicas en cada caso, pero cuyos habitantes trabajan la tierra, cosecha de quinua, cría de animales como llamas, burros, ovejas, entre otros, realizan actividades o emprendimientos de turismo comunitario en los salares, confeccionan y comercializan artesanía, alimentos y llevan a cabo un conjunto de emprendimientos locales, entre otros. (Schiaffini, 2013; Flores, 2021; Marcheguiani, Höglund y Gómez, 2019). Otras de las fuentes de empleo de estos poblados provienen de la mano de obra para la minería metálica existente en la zona (para el caso de la Puna jujeña mayormente) o el empleo público (en la zona de Antofagasta de la Sierra en Catamarca). En algunas comunidades cercanas a los salares donde la sal es apta para consumo humano existen emprendimientos productivos, de envasado y de comercialización de la sal, así como cooperativas de extracción (Puente y Argento, 2015).

La técnica de extracción de litio utilizada en los salares se denomina método evaporítico, consiste en el bombeo de las salmueras para su extracción, utiliza la radiación solar y las altas temperaturas durante el día para la evaporación del agua salobre y utiliza agua dulce (también denominada agua industrial) para las etapas posteriores de mayor purificación. Afirmar las cantidades de agua utilizada en la extracción del litio se torna muy complejo debido a que existen variaciones características de cada salar y las alteraciones específicas de las técnicas empleadas. Además, no se cuenta con acceso a datos precisos de los volúmenes involucrados, dado que la información la proporcionan las mismas empresas. Un reporte de estas empresas en Argentina informa volúmenes de utilización de agua salobre de 653,000 litros y agua dulce de 28,000 litros por tonelada de carbonato de litio (Sticco *et al.*, 2018). Estos guarismos se tornan aún más preocupantes si se considera que la actual gestión del Mi-

nisterio de Desarrollo Productivo tiene como plan que Argentina eleve su actual explotación de 33,000 toneladas anuales de LCE con los dos proyectos en operación a unas 305 mil en el corto plazo, con base en la puesta en producción o ampliaciones de los 14 proyectos más avanzados.[23] Tal y como plantean las comunidades y poblaciones en resistencia, la minería de litio es una minería de agua. El agua se extrae de "cuencas endorreicas"; es decir, cerradas, cuyo ingreso de agua se produce por medio de precipitaciones, deshielo o la entrada de agua dulce subterránea. El ciclo hídrico en estas cuencas se caracteriza por ser lento, con un balance hídrico regional negativo para todos los meses del año, donde se producen escurrimientos torrentosos de agua superficial durante la ocurrencia de algunas lluvias de verano, y cauces sin agua superficial y/o escasos caudales disponibles durante el resto del año (Sticco, *et. al*; 2018).

La extracción de agua dulce y/o de salmuera modifica el nivel de agua, lo cual puede generar el agotamiento de manantiales, lagos, lagunas y demás aguas superficiales conectadas a la cuenca, así como la disminución o cese del proceso natural de evaporación. De manera que esta minería en los salares provoca alteraciones y/o desbalances hídricos y disturbios hidrogeológicos entre aguas superficiales y subterráneas dentro de la cuenca cerrada intervenida, así como en cuencas adyacentes (Corenthal, *et. al*; 2016) y pone en riesgo el delicado equilibrio ecosistémico.

De esta forma, los proyectos de exploración y explotación del litio en los salares de la Puna entran en conflicto con los usos y costumbres de las comunidades indígenas campesinas que habitan estos territorios. La sobreutilización de los bienes comunes (agua, salar y tierra) ocasiona la desarticulación y desplazamiento de actividades productivas, como la extracción de la sal, donde los habitantes aún la extraen artesanalmente y/o la actividad ganadera o campesina, y constituyen un riesgo para la vida en su conjunto.

---

23 Véase presentación del entonces secretario de Minería de la Nación, Alberto Hensel (Mining Press EnerNews, 2020).

Es por ello que desde 2011 diversas comunidades articuladas en diferentes organizaciones, en la cuenca de Salinas Grandes y Laguna Guayatayoc (Salta y Jujuy), en la cuenca de Olaroz y Cauchari (Jujuy) y pobladores y comunidades de Antofagasta de la Sierra (Catamarca), vienen denunciando los riesgos de ecocidio (CDESC, 2011) que comporta esta actividad, la sequía de fuentes acuíferas y/o el desplazamiento de poblaciones y actividades productivas que produce la radicación de proyectos mineros de litio y, la sobreutilización de agua bajo una racionalidad instrumental y económica que rivaliza con las actividades productivas de quienes habitan ahí.

Las comunidades collas, atacameñas y/o diaguitas, denuncian la vulneración de sus derechos indígenas territoriales. En el caso de las 33 comunidades de la Cuenca de Salinas Grandes y Laguna Guayatayoc se han organizado diversas acciones legales en la exigencia combinada del cumplimiento de sus derechos vulnerados, que van desde el incumplimiento a la Consulta Previa Libre e Informada (CPLI) sancionada en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y ratificada por Argentina, hasta el incumplimiento de los derechos consagrados en la Constitución nacional, (artículo 75, inc. 17), la violación de derechos humanos como el acceso al agua y a la salud sancionada en la declaración de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) sobre el derecho al agua, pero también en el artículo 41 de la CN que establece el derecho al ambiente sano, equilibrado y apto para el desarrollo humano y con actividades productivas que satisfagan las necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras.

Por último, sus acciones se enmarcan en la exigencia de cumplimiento de la Ley General del Ambiente 25675 (2002) que establece los presupuestos mínimos de protección ambiental y las herramientas de gestión política. De la misma forma, integrantes de las comunidades de la cuenca de Olaroz en el departamento de Susques, consolidaron una organización denominada Apacheta, que ha llevado a cabo acciones legales -rechazadas

por las instancias judiciales de Jujuy- y acciones directas como cortes de ruta y exigencia de una línea de base a la empresa Sales de Jujuy (MinigPress, 2015). Al tiempo que las comunidades de Antofagasta de la Sierra (comunidad Atacameños del Altiplano y Antiofaco) han elevado también una demanda legal al conjunto de las empresas y proyectos activos en el territorio del Salar de Hombre Muerto, así como acciones de corte de camino selectivos e información sobre la situación en los territorios (Argento, *et al.*, 2019).

En el caso de Salinas Grandes, producto de la organización y de la dilación del conflicto, las comunidades impulsaron la elaboración de un protocolo de CPLI, que se denomina Kachi Yupi (huellas de la sal). Presentado en el 2015 ante diversas instancias institucionales provinciales y nacionales, este protocolo establece los procesos por medio de los cuales las comunidades deberían ser consultadas (Kachi Yupi, 2015; Solá, 2016). A pesar de constituirse en una herramienta de claro valor propositivo, esta consulta no ha sido implementada en ninguno de los territorios en cuestión. Las acciones legales se acompañaron de acciones directas como sucedió en febrero de 2019 cuando frente al anuncio de un nuevo proceso de licitación de JEMSE para la exploración de litio en estos territorios, las comunidades sostuvieron varias jornadas de cortes viales en la Ruta Nacional 52 y Provincial 79. Esta conflictividad expresó una radicalización en sus demandas ya no por el cumplimiento de la consulta previa libre e informada -luego de ocho años de exigir de manera continuada-, sino por la “autodeterminación territorial y el cese de cualquier proyecto extractivo en sus territorios” (Morales, 2019).

En el caso de la cuenca de Olaroz y Cauchari donde se encuentra explotando el proyecto Sales de Jujuy y próximo a iniciar el proyecto Exar, un conjunto de pobladores organizados en Apacheta, han denunciado desde el 2012 los procedimientos irregulares de obtención de las “licencias sociales comunitarias” en la cuenca de Olaroz y Cauchari, obtenidas por medio de asambleas

comunitarias con presencia de figuras de relaciones comunitarias y en las cuales no fue previamente convocado el conjunto de la población.[24]

El avance de la frontera extractiva de litio impulsó nuevos conflictos y movilizaciones protagonizadas por las poblaciones de las localidades de Las Tapias (Córdoba) y San Francisco de Monte de Oro (San Luis) ante los anuncios de que se explotaría litio en roca en ambas provincias en el 2018. Estas acciones se viralizaron y sostuvieron por obra de una multiplicidad de actores y redes con larga trayectoria de lucha contra la megaminería en esas provincias (Argento, *et al.*, 2019). A su vez, en Catamarca, las comunidades (atacameños del Altiplano y comunidad Antiofaco fundamentalmente) expresan y denuncian los impactos de la minería de litio en los territorios del Salar de Hombre Muerto. Así como en Fiambalá y Ancasti y diversas organizaciones que articulan en la Asamblea de los Pueblos Catamarqueños (PUCARÁ) y la Unión de Pueblos Diaguitas, rechazan las obras de ampliación de los proyectos extractivos, así como la construcción de un nuevo acueducto sobre el río Los Pato.[25]

En las comunidades de Antofagasta de la Sierra, en donde la temporalidad de la presencia minera es la de más larga duración, las y los habitantes en conflicto denuncian los mecanismos violentos y los procesos de racialización y persecución que sufren

---

24 Véase https://mapa.conflictosmineros.net/ocmal_db-v2/conflicto/view/941: Ver también Puente y Argento, 2015.

25 En medio de la emergencia sanitaria, el gobierno autorizó un nuevo permiso para la explotación de agua subterránea en la cuenca del Río Los Patos, en el Salar del Hombre Muerto, en Antofagasta de la Sierra. Esta vez, el permiso fue para la empresa australiana Galaxy Lithium, propietaria del proyecto "Sal de Vida" y tiene dos años de duración. En el acuífero del mismo río se construye una obra de la empresa Livent, que es fuertemente discutida por pobladores y grupos ambientalistas. La información fue publicada en el último Boletín Oficial. Disponible en https://www.elancasti.com.ar/politica-economia/2020/6/14/el-gobierno-autorizo-nuevas-obras-en-el-rio-los-patos-en-antofagasta-de-la-sierra-436525.html

quienes se oponen a la minería de litio en los territorios donde ya existe una fuerte articulación e intervención político-empresarial (Entrevista comunidad, 2021).[26]

Junto a estas poblaciones y en reconocimiento de sus demandas, una vasta red de profesionales, investigadores, organizaciones no gubernamentales (ONG) y abogados denuncian la inexistencia de análisis integrales sobre el equilibrio hídrico (De Francesco, 2018; Mignaqui, 2019; Puente y Argento, 2015 y 2019; Romeo, 2019; Sola, 2016; Sticco, *et al.*, 2018). Además, insisten sobre la necesidad de monitoreos hídricos e hidrogeológicos integrales y sobre la necesidad de establecer líneas de base que no sean las que proponen las empresas en sus propios informes (Entrevistas, 2020).

Por su parte, la Defensoría del Pueblo de la Nación lleva adelante una investigación que pone de manifiesto que, ni las autoridades nacionales ni las autoridades provinciales de minería, ambiente y recursos hídricos de Salta, Jujuy y Catamarca poseen estudios hidrológicos e hidrogeológicos "integrales" en la zona de la Puna, ni redes de monitoreo del agua superficial y subterránea completas. Esto implica que no se encuentran identificadas las zonas con aguas de baja salinidad (agua dulce y agua salobre), ni se han cuantificado las reservas existentes, tampoco se han determinado los sitios de interfase de agua dulce-agua salada, ni se ha realizado el cálculo del balance hídrico para las cuencas (De Francesco, 2018).

26 "Esta no es la primera vez que dichos funcionarios públicos actúan en contra de los derechos de las comunidades originarias, desconociendo su existencia y ejerciendo un acto de discriminación explícita hacia comuneros por el solo hecho de ser indígenas", añade el documento, que además denunció "la violación y usurpación del territorio comunitario de la Comunidad indígena atacameños del Altiplano en el Salar del Hombre Muerto, departamento de Belén, Provincia de Catamarca, por parte de la empresa minera Livent para la extracción de litio, violando el art. 75 de la Constitución Nacional, la Ley 26160 y sus prórrogas respectivas". "Exigimos la liberación inmediata de los comuneros detenidos y exhortamos al fiscal Flores y a la policía local a cesar con las reiteradas violaciones a los derechos humanos y colectivos de las comunidades", finaliza el documento (El Ancasti, 2019).

Por el contrario, la información existente proviene de los propios estudios de impacto ambiental elaborados por las empresas para las diversas etapas de aprobación, los cuales son fragmentarios (establecen un área de incidencia directa e indirecta).

Como en el conjunto de las actividades megamineras, el procedimiento de aprobación de dichos estudios es responsabilidad de las entidades gubernamentales provinciales correspondientes; éstas aprueban los informes mientras desde los territorios y poblaciones que se oponen se organiza la presentación de demandas legales, recursos de amparo y/u otras, en la exigencia de cumplimiento del principio precautorio. Este principio, legislado en la normativa argentina, en los hechos traslada la carga de la "prueba" hacia las poblaciones que carecen de los recursos para la elaboración de las investigaciones que las controversias legales exigen.

Pese a ello, estas poblaciones constatan desde sus experiencias y conocimientos las afectaciones en el territorio, denuncian la ya existente sequía de fuentes acuíferas producto del suministro de agua para los proyectos extractivos, como es el caso de la vega del Río Trapiche en el Salar de Hombre Muerto (agosto, 2021; Pueblos Catamarqueños en Resisstencia y Autodeterminación [PUCARÁ], 2020), el desplazamiento de puestos de pastoreo y/u hogares para la construcción de caminos, carreteras u obras de provisión de agua desde nuevas fuentes como la construcción del acueducto del Río Los Patos en el mismo salar para proveer a la empresa Livent (Entrevista comunidad, 2021).

Otras alteraciones que narran son las muertes de animales, la alteración en el comportamiento de los mismos (vicuñas que cambian los recorridos del pastoreo, llamas con lagañas en los ojos, aves que no se acercan ni beben las aguas de las lagunas cercanas a los piletones de las mineras, entre otros). Al mismo tiempo estas poblaciones denuncian la apropiación desigual de los bienes comunes como el agua, territorio y los salares -como

también la energía, que son de uso común y colectivo-.[27] Más allá de las particularidades de cada cuenca y comunidades, en su común denominador exigen que sus territorios y sus vidas sean respetadas y se niegan a ser poblaciones sacrificadas para la transición energética de otros países -marco de sentido y horizonte de lucha que queda largamente retratado en las consignas movilizadoras "nosotros no comemos baterías", "el agua vale más que el litio"-.[28]

Se trata entonces de conflictos ecológico-distributivos que disputan de manera asimétrica la organización del espacio, resisten la acción desterritorializadora del capital y los intereses económicos que operan fragmentando lazos sociales comunitarios, generando comunidades y/o poblaciones ganadoras y perdedoras, sea articulando de manera precaria a trabajadores bajo formas individuales, y/o mecanismos de tercerización de servicios (Puente y Argento, 2015), o sea con la promesa de entrega de puestos de trabajos temporales y con un salario extremadamente bajo otorgado solo a algunas de las comunidades afectadas. Ejemplo de esto lo constituye la reciente promesa de entrega de 20 puestos de trabajo a la comunidad de la Ciénaga Redonda en Antofagasta de la Sierra, por parte de la empresa Galaxy -hoy Allkem-, dado que la considera área de influencia directa (Entrevista comunidad, 2021).

27 Más explícito en el caso de la población de Antofagasta de la Sierra que carece de gas natural para uso domiciliario, siendo que la empresa Livent se encuentra construyendo un gasoducto que llega desde la ciudad de Güemes (Salta) hasta su propio campamento y planta situados en el Salar de Hombre Muerto.

28 Consigna de las imágenes y carteles elaborados por las 33 comunidades de Salinas Grandes y Laguna Guayatayoc durante los días de corte de ruta en febrero de 2019. Como también lo afirma Flores (2021, p. 42): "¿Que buscamos con todo esto, con todas estas movilizaciones que hemos realizado? Lo que queremos, primero, es quedarnos a vivir en la cuenca; vivir sanamente con todo lo que tiene la cuenca, no solo el agua, tiene mucho potencial para sobrevivir, para hacer".

En noviembre de 2021, una audiencia pública realizada por esta empresa para el proyecto “Sal de Vida” situado en Antofagasta de la Sierra, sentó un precedente de “participación comunitaria” al invitar a los pobladores a un “diálogo”. De acuerdo con la información oficial, más de 270 integrantes de las diversas comunidades asistieron a las charlas técnicas donde fueron informadas del proyecto y tuvieron oportunidad de presentar sus dudas; sin embargo, en entrevistas de nuestra investigación, se relevó que las comunidades activas en la resistencia al avance de este proyecto, no tuvieron la oportunidad de presentar sus argumentos en el marco de presencia de fuerzas policiales y de gendarmería, estamento represivo nacional (Entrevista comunidad, 2021).[29]

La actividad organizada por carteras públicas se denomina “proceso de Participación Ciudadana consulta y audiencia pública” (Catamarca te informa, 2021); en rigor se trata de la obligación legal de las empresas y proyectos de realizar “audiencias públicas”, pero también en términos de comportamiento del capital global se trata del progresivo desplazamiento de las formas de la intervención empresarial asistencialista filantrópica ligadas a la “responsabilidad social” hacia otras de “valor compartido” que impulsan una nueva ingeniería jurídica que opera recortando los márgenes de acción a las comunidades al convertir a los y las pobladoras que aceptan participar en “socias beneficiarias” de los emprendimientos y negar directamente la conflictividad social. Este tipo de procedimiento es claramente verificable en el caso de los proyectos extractivos megamineros en Chile (Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales [OLCA], 2020),

29 Organizado por el Ministerio de Minería en conjunto con las carteras de Energía, Agua y Ambiente; Turismo y Cultura y la municipalidad de Antofagasta, desde el 21 de octubre al 19 de noviembre se realizó el proceso de Participación Ciudadana, consulta y audiencia pública para el Informe de Impacto Ambiental proyecto Sal de Vida, etapa de explotación, iniciado por la empresa Galaxy Lithium (Sal de Vida) S. A. (El Ancasti, 2021).

ya que lentamente permean en las políticas empresariales de los proyectos extractivos en Argentina (Argento y Puente, 2021).

En la defensa de los territorios, los bienes comunes y las formas de vida -humana y no humana- de la Puna. La noción de "cuenca" como concepto político territorial, les ha permitido a las comunidades en resistencia frente al avance de la minería del litio, articular una demanda por la implementación de la CPLI, pero también por sus títulos territoriales, afirmando el criterio del uso común y colectivo de fuentes acuíferas, tierra de pastoreo, salares.[30] Disputando las formas fragmentarias y divisorias de los territorios y poblaciones con las que operan las mineras, la noción de "cuenca" se ha convertido en un concepto político para las comunidades en la lucha por los derechos de autodeterminación territorial. Pero al mismo tiempo, es un concepto que permite comprender el territorio como espacio hidro-social disputando al mismo tiempo las formas de apropiación privada y control del agua como fuente de vida.

Sumado a ello, más recientemente, la defensa de los salares, vegas y bofedales que integran humedales altoandinos, ha colocado a estos conflictos en el centro del escenario ambiental a nivel nacional y regional, logrando articularse en la expansión de la lucha por la sanción de la Ley de Humedales en Argentina, así como en las agendas de la región norte de Chile hacia la Convención Constituyente.

Por las características ecosistémicas de los humedales, la defensa de esos "sumideros de dióxido de carbono y reguladores ecosistémicos" coloca a estos territorios y a estos conflictos en

30 Un común denominador de uso del espacio en estos territorios, son las demarcaciones compartidas y/o establecidas de manera oral comunitaria, donde las poblaciones tienen en general varios sitios de vivienda y radicación dado que los puestos de pastoreo se encuentran en las alturas alejados de los poblados -donde se encuentran sus casas- y mayormente son atendidos por sistemas de turnos.

una disputa sociopolítica y socioecológica universal (desparticularizando el conflicto). La denuncia a los usos y riesgos de estos reservorios de biodiversidad (que siguiendo los trabajos de Ana Tsing retomados por Donna Haraway, 2015; y Svampa, 2019) los podemos pensar como "refugios para la vida" en un contexto de crisis socioecológica sin precedente, lo que afirma una potencia radical de las demandas socioambientales que pugnan por transiciones ecológicas que sean al mismo tiempo justas.

Reflexiones finales

En este capítulo nos hemos dedicado a analizar el caso argentino a 25 años del inicio de la primera explotación de litio a gran escala en la Provincia de Catamarca. Hemos podido apreciar que ante el hecho de que el litio sea considerado por el momento un elemento crítico en un paradigma de negocios y tecno-productivo, post-fósil, en América Latina éste aparece rodeado de discursos y promesas de riqueza, desarrollo y superación de la pobreza, que en realidad encubren lógicas de inserción primaria y de reproducción de la dependencia tradicionales, pero ahora en nombre de un tipo de "transición energética".

Luego de un repaso sobre el esquema jurídico de concesiones y una breve caracterización de la forma de organización a escala global de la producción de baterías de iones de litio, hemos podido apreciar que estos dos elementos, en conjunto con una política sesgada por visiones eldoradistas en las cuales la exacerbación de los proyectos extractivos se asocia de manera lineal al desarrollo, terminan por constituir una triada que exponen que el modelo de explotación en Argentina resulta inconveniente aún desde un lenguaje de valoración economicista.

Las consecuencias que encontramos son: falta de participación en las actividades de mayor valor agregado y salarios de la cadena productiva global, el desperdicio y hasta desprecio por las capacidades generadas dentro del sistema de ciencia y

técnica local y las universidades nacionales, así como reducida generación de empleo, reducida generación de divisas, y magra captación de renta por parte del Estado Nacional y los Estados subnacionales o provincias. Lo preocupante es que la retórica de los sucesivos gobiernos es y ha sido la generación de un marco fiscal y ambiental "amigable" a la radicación de firmas trasnacionales con las promesas opuestas a estos resultados desde lo económico.

Ahora bien, nuestro punto central, es en realidad la necesidad de salir de este lenguaje de valoración economicista y plantear, desde una concepción de la ecología política que en este contexto de crisis social-económica-ambiental y civilizatoria (Lander, 2015; Terán Mantovani, 2019) extraordinaria a nivel global se hace necesario abrir un espacio para la reflexividad creativa social. Debemos por tanto asumir el desafío de cuestionar críticamente el actual modelo civilizatorio y (re)ligar la enajenada relación con la naturaleza. En el caso del litio, esto implica pensar los salares, los territorios y el agua como bienes comunes, antes que al recurso (sea estratégico o no) e impulsar escenarios y visiones que contemplen la planificación de una política pública para la no extracción a gran escala del mismo, ni el avasallamiento de los derechos de las poblaciones, ni la profundización de las injusticias.

Estas luchas que se expresan en los territorios de los salares en Argentina, se enmarcan en el giro eco-territorial (Svampa, 2012) que caracteriza a los procesos de resistencias al extractivismo en América Latina, denunciando los efectos y consecuencias de las diversas formas del "Maldesarrollo" (Svampa y Viale, 2014). Estas luchas, son también por la supervivencia de pueblos, culturas, por la defensa y perpetuación de los usos y costumbres, las formas de apropiación colectiva (caso de los canales y vegas de agua), que consolidan tramas de lo común (Gutiérrez Aguilar y López Pardo, 2019), y disputan al capital y a las racionalidades económicas y/o empresariales, la lógica de la mercantilización de la vida.

Se trata de culturas, epistemologías, éticas relacionales del cuidado de la naturaleza o eco-interdependencia, en definitiva, saberes y conocimientos que son ignorados por las agendas globales para la transición energética corporativa y para el cambio climático. Los intereses económicos, político-empresariales subalternizan poblaciones, al tiempo que las niegan. Sacrificadas en el nombre de la necesidad del litio para la electromovilidad del norte global, estas comunidades y poblaciones denuncian los impactos de la explotación, y exponen una crítica radical en torno a la insustentabilidad de la actividad minera del litio y las dinámicas de despojo de los procesos de lo que denominamos acumulación por desfosilización.

Imagen 2. Cadena de valor de las baterías de Ion-Litio

Aguas arribas	Término medio	Aguas abajo	
Materias primas	**Componentes de las baterías**	**Baterías**	**Producto final**
*Cloruro de litio *Carbonato de litio *Hidróxido de litio	* Cátodo * Ánodo * Electrolito * Separador	Celdas → Battery pack	· Automotríz: vehículos eléctricos o híbridos eléctricos (BEV, HEV, PHEV). · Otros vehículos: motocicletas, bicicletas. · Electrónica de consumo (celulares, laptops, tablets, etcétera). · Almacenamiento de energía.

Fuente: elaboración propia con base en Deutsche Bank, 2016.

Bibliografía

Acselrad, H. (2006). Cuatro tesis sobre políticas ambientales ante las coacciones de la globalización. En H. Alimonda (Coord.) *Los tormentos de la materia. Aportes para una ecología política latinoamericana* (87-118). CLACSO. https://www.proquest.com/docview/199539458

Agencia Internacional de Energía (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*. https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions

Allkem, (2022). *December 2021 Quaterly Activities Report*. https://www.allkem.co/investors/reports-and-results

Argento, M. y Puente, F. (2019). Entre el boom del litio y la defensa de la vida. Salares, agua, territorios y comunidades en la región atacameña. En B. Fornillo (Coord.) *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía, territorios* (173-221). El Colectivo, CLACSO y IEALC-UBA. https://www.jstor.org/stable/j.ctvtxw25t.9?seq=1#metadata_info_tab_contents

Argento, M. y Puente (2021). 7 hipótesis sobre las dinámicas territoriales y el litio en Argentina. En R. Morales Balcázar (Coord.) *Salares Andinos. Ecología de saberes por la protección de nuestros salares y humedales* (128-148). Fundación Tanti. http://geopolcomunes.org/wp-content/uploads/2020/12/Libro-Salares-Andinos.pdf

Argento, M., Bottaro, L., Puente, F. y M. Solá Álvarez (2019). Argentina. Claves para comprender la (re)activación de proyectos y resistencias en OCMAL. (A. Díaz y C. Padilla) *Conflictos mineros en América Latina. Extracción, saqueo y agresión. Estado de situación 2018* (6-14). OCMAL. https://www.ocmal.org/wp-content/uploads/2019/05/informe-final.pdf

Argento, M., Slipak, A. y Puente, F. (2021). *Litio, transición energética, economía política y comunidad en América Latina*. Informe para Beca CLACSO (en prensa).

Aristimuño, F. y Aguiar, D. (2015). Construcción de las políticas de ciencia y tecnología en Argentina desde 1989 a 1999: Un análisis de la concepción de las políticas estatales. *REDES*, 21(40), 41-80. http://www.unq.edu.ar/advf/documentos/58b070c74104c.pdf

Bertinat, P., Chemes, J. y Forero, L. F. (2020). *Transición energética. Aportes para la reflexión colectiva*. Taller Ecologista - Heinrich Böll Stiftung - Transnational Institute. https://transicion-energetica-popular.com/

Bloomberg N.E.F. (2020). E*lectric Vehicle Outlook 2020. Executive Summary*. https://bnef.turtl.co/story/evo-2020/page/1?teaser=yes

Catalano, L. (1964). *Boro – Berilio – Litio (Una nueva fuente natural de energía)*. Ministerio de Economía de la Nación, Secretaría de Industria y Minería, Subsecretaría de Minería, Buenos Aires. https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/973;jsessionid=7B1473728B3A4482262B426DA6948F2A

Catalano, L. (1965). *Defensa de las fuentes naturales de energía y minerales argentinos. Minerales nucleares, uranio y torio*. Ministerio de Economía de la Nación, Secretaría de Industria y Minería, Subsecretaría de Minería. https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/976

Catamarca te informa (23 de noviembre de 2021). *Consulta y audiencia pública del informe de impacto ambiental para la puesta en marcha de sal de vida* http://catamarcateinforma.com.ar/nota/6809/consulta-y-audiencia-publica-del-inorme-de-impacto-ambiental-para-la-puesta-en-marcha-de-sal-de-vida/

Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (CDESC) (2011). Información paralela al Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales con respecto al tercer informe periódico de Argentina (UN DOC. E/C.12/ARG/3) según el Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales. https://tbinternet.ohchr.org/Treaties/CESCR/Shared%20Documents/ARG/INT_CESCR_NGO_ARG_47_7965_E.pdf

Corenthal, L. G., Boutt, D. F., Hynek, S. A., Munk, L. A. (2016). Regional groundwater flow and accumulation of a massive evaporite deposit at the margin of the Chilean Altiplano. *Geophysical Research Letters*, 43(15). https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/2016GL070076

Datos Argentina (2021). *Personal asalariado registrado por rubro y género en la actividad minera*. https://datos.gob.ar/dataset/produccion-empleo-salarios-actividad-minera-por-genero-rubros-mineros/archivo/produccion_a93c3113-72e6-4591-9ff5-ee98cb525b61

De Francesco, V. (2018). Medio ambiente y desarrollo sustentable. Defensoría del Pueblo de la Nación. En *Informe FARN*. https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2018/04/REPORTE-IAF-2018.pdf

El Ancasti (29 de noviembre de 2019). Pueblos originarios denuncian detenciones arbitrarias en Antofagasta de la Sierra. *El Ancasti*. https://www.elancasti.com.ar/politica-economia/2019/11/29/pueblos-originarios-denuncian-detenciones-arbitrarias-en-antofagasta-de-la-sierra-420344.html

El Ancasti (23 de noviembre de 2021). Audiencia pública por el Proyecto Sal de Vida. *El Ancasti*. https://www.elancasti.com.ar/politica-economia/2021/11/23/audiencia-publica-por-el-proyecto-sal-de-vida-484381.html

Flores C. (2021). Historia de nuestra resistencia a la minería del litio en Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc. En R. Morales Balcázar (Coord.) *Salares Andinos. Ecología de saberes por la protección de nuestros salares y humedales* (40-49). Fundación Tanti. http://geopolcomunes.org/wp-content/uploads/2020/12/Libro-Salares-Andinos.pdf

Fornillo, B. (2014). ¿Commodities, bienes comunes o recursos estratégicos? La importancia de un nombre. *Nueva Sociedad* (252). https://nuso.org/articulo/commodities-bienes-comunes-o-recursos-estrategicos-la-importancia-de-un-nombre/

Fornillo, B. (Coord.) (2015). *Geopolítica del litio. Ciencia, industria y tecnología*. El Colectivo / CLACSO. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150918095017/Geopolitica.pdf

Fornillo, B. (Coord.) (2019). *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía, territorios*. El Colectivo/CLACSO/IEALC-UBA. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/libro_detalle.php?id_libro=1528&pageNum_rs_libros=1&totalRows_rs_libros=1320

Gutiérrez, R. y C. López (2019). Producir lo común para sostener la vida. En K. Gabbert y M. Lang (Eds.) *¿Cómo se sostiene la vida en América Latina? Feminismos y re-existencias en tiempos de oscuridad* (387-417) Grupo Permanente de Trabajo sobre Alter-

nativas al Desarrollo. Quito. Fundación Rosa Luxemburgo. Abya Yala. https://www.rosalux.org.ec/pdfs/como-se-sostiene-la-vida-en-america-latina.pdf

Gutiérrez, D. (19 de noviembre de 2019). Estos son los 10 mayores fabricantes de baterías para coches eléctricos (y sus clientes). Híbridos y eléctricos. https://www.hibridosyelectricos.com/articulo/sector/mayores-fabricantes-baterias-coches-electricos-clientes/20191122154421031665.html

GyBC (Fundación Rosa Luxemburgo) (1 de noviembre de 2021a). Voces y luchas detrás del litio. Un nuevo podcast para desmantelar falsas soluciones y reponer estrategias colectivas (Núm. 3). https://rosalux-ba.org/2021/11/01/voces-y-luchas-detras-del-litio-un-nuevo-podcast-para-desmantelar-falsas-soluciones-y-reponer-estrategias-colectivas

GyBC (30 de noviembre 2021b). Crisis ambiental y ecocidio. Página 12. https://www.pagina12.com.ar/385982-desafios-de-la-transicion-energetica

Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making kin. *Enviromental Humanities*, 6(1), 159-165. https://read.dukeupress.edu/environmental-humanities/article/6/1/159/8110/Anthropocene-Capitalocene-Plantationocene

Harvey, D. (2004). El nuevo imperialismo: Acumulación por desposesión. En L. Panitch y L. Colin (Eds.) *El nuevo desafío imperial* (100-129). Merlin Press-CLACSO. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20130702120830/harvey.pdf

Mining Press EnerNews (octubre de 2020). *Hensel muestra la minería argentina en China Mining 2020*. https://www.youtube.com/watch?v=XXDL36rPyBU

Kachi Yupi (2015). *Procedimiento de consulta y consentimiento previo, libre e informado para las comunidades indígenas de la Cuenca de Salinas Grandes y Laguna de Guayatayoc*. Fundación Ambiente y Recursos Naturales (FARN). https://naturaljustice.org/wp-content/uploads/2015/12/Kachi-Yupi-Huellas.pdf

Kazimierski, M. y Argento, M. (2021). Más allá del petróleo. En el umbral de la acumulación por desfosilización. *Relaciones Internacionales*, 30(61), 230-261. https://revistas.unlp.edu.ar/RRII-IRI/article/view/11417

Agosto, P. (7 de abril de 2021). Livent le promete el litio de Catamarca a BMW: contaminación y pasado oscuro. *La Tinta*. https://latinta.com.ar/2021/04/livent-le-promete-el-litio-de-catamarca-a-bmw-contaminacion-y-pasado-oscucro/

Lander, E. (2015). Crisis civilizatoria, límites del planeta, asaltos a la democracia y pueblos en resistencia. *Estudios Latinoamericanos Nueva Época*, (36), 29-58. https://repositorio.unam.mx/contenidos/51454

Livent Corp (2020). *Annual Report 2019*. https://sec.report/Document/0001742924-20-000012/

Livent Corp (2021). *Annual Report 2020*. https://sec.report/Document/0001742924-21-000016/

Marcheguiani, P., Höglund Hellgren, J. y Gómez, L. (2019). *Extracción de litio en Argentina: un estudio de caso sobre los impactos sociales y ambientales*. https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2019/05/DOC_LITIO_ESPA%C3%91OL-1.pdf

Mignaqui, V. (2019). Puna, litio y agua. Estimaciones preliminares para reflexionar sobre el impacto en el recurso hídrico. *Revista de Ciencias Sociales*, 10(36), 37-55. https://ridaa.unq.edu.ar/bitstream/handle/20.500.11807/3508/RCS_v10_n36_dossier_3_Vera%20Mignaqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y

MiningPress (23 de septiembre de 2015). Litio: fallo positivo en Jujuy para Exar y Orocobre. *MiningPress*. https://miningpress.com/nota/288270/litio-fallo-positivo-en-jujuy-para-exar-y-orocobre

Morales, N. (20 de febrero de 2019). La explotación del litio enfrenta a comunidades originarias con Gerardo Morales. *La Izquierda Diario*. https://www.laizquierdadiario.com/La-explotacion-del-litio-enfrenta-a-comunidades-originarias-con-Gerardo-Morales

Mundo Empresarial (26 de noviembre de 2020). Salta: Una minera exportó por primera vez cloruro de litio condensado a China. Mundo Empresarial. https://mundoempresarial.com.ar/contenido/6548/salta-una-minera-exporto-por-primera-vez-cloruro-de-litio-condensado-a-china

Nacif, F. (2020). Litio en Argentina: dos décadas de explotación. Informe Ambiental 2020. En A. Nápoli y P. Marchegiani (Comp.) *Lo ambiental debe ser política de Estado* (279-290). https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/05/IAF_2020_COMPLETO.pdf

Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales [OLCA] (2020). *Institucionalidad del diálogo territorial. La privatización del diálogo*. Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales. https://olca.cl/articulo/nota.php?id=2616

Pueblos Catamarqueños en Resistencia y Autodeterminación [PUCARÁ] (2020). Conflictos por el agua en Antofagasta de la Sierra, provincia de Catamarca, frente a la explotación de litio en el Salar del Hombre Muerto. En A. Nápoli y P. Marchegiani (Comp.) *Lo ambiental debe ser política de Estado* (143-159). https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2021/05/IAF_2020_COMPLETO.pdf

Puente F. y Argento, M. (2015). Conflictos territoriales y construcción identitaria en los salares del noroeste argentino. En B. Fornillo (Coord.) *Geopolítica del litio. Ciencia, industria y tecnología* (123-156). El Colectivo / CLACSO. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20150918095017/Geopolitica.pdf

Romeo, G. (2019). Riesgo ambiental e incertidumbre en la producción del litio en salares de Argentina, Bolivia y Chile. En B. Fornillo (Coord.) *Litio en Sudamérica. Geopolítica, Energía y Territorios* (223-260). El Colectivo, CLACSO y IEALC-UBA. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/libro_detalle.php?id_libro=1528&pageNum_rs_libros=1&totalRows_rs_libros=1320

Schiaffini, H. (2013). Litio, llamas y sal en la Puna argentina: Pueblos originarios y expropiación en torno al control territorial de

Salinas Grandes. *Entramados y Perspectivas. Revista de la Carrera de Sociología*. 3(3), 121-136. https://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/entramadosyperspectivas/article/view/152

Schteingart, D. [Fundar] (5 de agosto de 2021). *¿Puede la minería ser una palanca del desarrollo en la Argentina?* Seminario "Visiones sobre el futuro de la minería - Panel 1". https://www.youtube.com/watch?v=8zeR8htgG6o&t=9s

Schteingart, D. y Rajzman, N. (2021). Del litio a la batería: análisis del posicionamiento argentino. Documentos de Trabajo del CCE Núm. 16, octubre de 2021, Consejo para el Cambio Estructural - Ministerio de Desarrollo Productivo de la Nación.

Slipak, Ariel [Fundar] (5 de agosto de 2021). *Litio en Argentina: una mirada detrás de los imaginarios de riqueza de la noción de "oro blanco"*. Seminario "Visiones sobre el futuro de la minería - Panel 2". https://www.youtube.com/watch?v=C46n3lEeG_8&t=197s

Slipak, A. y Argento, M. (2022). Ni oro blanco ni capitalismo verde. Acumulación por desfosilización en el caso del litio ¿argentino? *Cuadernos de Economía Crítica* 8(15), 15-36. https://sociedadeconomiacritica.org/ojs/index.php/cec/article/view/277

Slipak, A. y Urrutia Reveco, S. (2019). Historias de la extracción, dinámicas jurídico-tributarias y el litio en los modelos de desarrollo de Argentina, Bolivia y Chile. En B. Fornillo (Coord.) Litio en Sudamérica. *Geopolítica, Energía y Territorios* (83-131). El Colectivo, CLACSO y IEALC-UBA. https://www.clacso.org.ar/libreria-latinoamericana/libro_detalle.php?id_libro=1528&pageNum_rs_libros=1&totalRows_rs_libros=1320

Solá, R. (2016). Kachi Yupi. Un ejercicio de autodeterminación indígena. En A. Pangracio, A. Nápoli y F. Sangalli (Eds.) *Informe Ambiental Anual 2016* (215-240). https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/2016_IAF.pdf

Solón, J. C. (2022). *El litio boliviano y el mito de la abundancia. Las contradicciones del proceso de industrialización de los recursos evaporíticos en Bolivia*. Fundación Solón (en prensa).

Sticco M., Scravaglieri, P. y Damiani, A. (2018). *Estudio de los rrecursos hídricos y el impacto por explotación minera de litio. Cuenca Salinas Grandes y Laguna Guayatayoc – Provincia de Jujuy*. Fundación Ambiente y Recursos Naturales. https://farn.org.ar/wp-content/uploads/2020/06/FARN-Estudio-de-los-recursos-hi%CC%81dricos-y-el-impacto-por-explotacio%CC%81n-minera-de-litio_compressed.pdf

Svampa, M. (2012). Consenso de los commodities, giro ecoterritorial y pensamiento crítico en América Latina. *OSAL*, 13(32), 15-38. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/osal/20120927103642/OSAL32.pdf

Svampa, M. (2018). Imágenes del fin. Narrativas de las crisis socioecológicas en el Antropoceno. *Nueva Sociedad*, (278), 151-164. https://nuso.org/articulo/svampa-crisis-ecologica-antropoceno-calentamiento-global/

Svampa, M. (2019). El Antropoceno como diagnóstico y paradigma. Lecturas globales desde el Sur. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 24(84), 32-53. https://produccioncientificaluz.org/index.php/utopia/article/view/24134

Svampa M. y Viale, E. (2014). Maldesarrollo. *La Argentina del extractivismo y el despojo*. Editorial Katz.

Terán Mantovani, E. (2019). ¿Por qué hablamos de crisis civilizatoria? Breve genealogía de nuestro actual tiempo Extraordinario. *Observatorio de Ecología Política de Venezuela*. https://www.ecopoliticavenezuela.org/2019/12/15/por-que-hablamos-de-crisis-civilizatoria-breve-genealogia-de-nuestro-actual-tiempo-extraordinario/

U.S. Geological Survey (2021). Mineral Commodity Summaries 2021. U.S. Department of the Interior. https://pubs.er.usgs.gov/publication/mcs2021

Zícari, J., Fornillo, B. y Gamba, M. (2019). El mercado mundial del litio y el eje asiático. Dinámicas comerciales, industriales y tecnológicas. En. B. Fornillo (Coord.) *Litio en Sudamérica. Geopolítica,*

Energía y Territorios (51-79). El Colectivo, CLACSO y IEALC-UBA. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190717034932/Litio_en_Sudamerica.pdf

Documentos y leyes

Constitución Nacional de la República Argentina.

Ley Núm. 24.196/93 de Inversiones Mineras. República Argentina.

Ley Núm. 25.161/01, modificatoria de la Ley Núm. 24.196. República Argentina.

Ley Núm. 24.224/93 de Reordenamiento Minero. República Argentina.

Ley Núm. 1919/1886 y sus modificatorias – Código de Minería.

Ley Provincial Núm. 5.290/01, Provincia de Jujuy.

Ley Provincial Núm. 5.791/18, Provincia de Jujuy.

Ley Provincial Nú. 5531/17, Provincia de Catamarca.

Entrevistas citadas

Dra. Vera Mignaqui, 2020. Modalidad virtual.

Dra. Andrea Izquierdo, 2020. Modalidad virtual.

Comunidad Atacameños del Altiplano, diciembre de 2021, Antofagasta de la Sierra, Catamarca.



Debates y enfrentamientos: historia y políticas de la explotación del litio en Brasil

Elaine Santos

Introducción

En términos geopolíticos y energéticos, la Segunda Guerra Mundial marcó un parteaguas. Las direcciones se decidieron por la necesidad de materias primas y recursos energéticos, especialmente el petróleo. El acceso y el control de los recursos fueron decisivos en los enfrentamientos y el potencial industrial de cada país directamente involucrado en este conflicto (Doti, 2008). Después de la guerra, se dibujaría un mapa basado en la energía con el petróleo en la raíz de la geopolítica de ese momento (Doti, 2008).

Como el juego de la realidad es dialéctico, es necesario mirar una fuente de energía desde sus vínculos y articulaciones. En este sentido, el petróleo es un combustible político, al igual que su sustitución. El crudo fue decisivo en las grandes batallas políticas y económicas del siglo XX y obtuvo el poder de construir o destruir naciones (Yergin, 1993). Y aunque hemos visto turbulencias en cuanto a la oferta, la demanda y los precios, que se volvieron negativos a mediados de la década de 2020, la maquinaria de seguridad, defensa y guerra de los países sigue siendo profundamente dependiente del petróleo (Nozaki, *et al.*, 2021).

En la actualidad, la dinámica geopolítica también está planteada por el debate sobre el cambio climático, debido a las graves consecuencias ecológicas dadas por el uso intensivo de combustibles fósiles, ligado al actual modelo económico de producción. Sin embargo, la producción de energía constituye un momento fundamental para la reproducción del capital, permitiendo la posibilidad física de reproducir el sistema (Doti, 2008).

Es en medio, de la determinación de los impactos, la producción y uso de la energía fósil y la posibilidad de reproducción del capital, que se discute la transición energética, el medio ambiente y el clima. Si hoy la oferta y la demanda global de combustibles fósiles es un tema de preocupación geopolítica, en el futuro la atención puede cambiar a la geopolítica de las materias primas críticas (Gielen, 2021).

En la mayoría de los países existe un consenso sobre la necesidad de reemplazar los combustibles fósiles y desarrollar nuevas estrategias principalmente en el área de infraestructura de transporte. En este sentido, el litio tiene un papel destacado por su aplicabilidad en la industria de las baterías de casi todos los dispositivos electrónicos y especialmente en los vehículos eléctricos.

No obstante, este cambio de recursos de energía fósil a sistemas de energía renovable, a partir de la energía almacenada en las baterías, tendrá un impacto en el mercado de materias primas minerales. Por lo que a medida que se afiance la transición energética, se espera que la demanda de minerales aumente en más del 40% para cobre y tierras raras, 60 y 70% para níquel y cobalto, y 90% en el caso del litio (IEA, 2021). Esta demanda supera las reservas conocidas de algunos minerales específicos, haciendo del cotejo un obstáculo expuesto mediante la idea de que, en unas pocas décadas, si hay escasez de minerales, encontraremos tecnologías capaces de ampliar las reservas de estos minerales, un "paradigma prometeico" (Milanez, 2021, p.7).

Por otro lado, en el proceso de obtención del litio está presente el proceso minero-extractivo, el cual puede contener peligros ambientales. Junto con otros minerales, el litio forma parte de los

"minerales críticos para la transición energética", los cuales están relacionados con los sistemas de energía renovable, incluidos los nuevos sistemas estacionarios de almacenamiento de energía y las baterías de iones de litio (Buchholz, P., y Brandenburg, T., 2018; Milanez, 2021).

Y si bien la implementación de un nuevo vector energético es una de las estrategias más significativas para una sociedad pos fósil, también se tiende a colocar a las regiones y países como meros proveedores de materias primas (Fornillo, 2019). Este cambio de escala energética, además de implicar una mayor tensión Norte-Sur, implica también conflictos nacionales internos e interregionales, dadas las desigualdades ya existentes donde lo que se presenta es, un sistema en crisis y un futuro en discusión.

En Brasil, el litio se explota en un estado fuertemente impactado por la minería, Minas Gerais, precisamente en el Valle de Jequinhonha, una región que vive la contradicción de ser una zona rica en recursos y la mayoría de la gente vive en la pobreza. Este capítulo se divide en tres partes, la primera presenta un panorama de la literatura sobre el litio, para qué sirve, su potencial y su papel en la transición energética. La segunda parte trata sobre la trayectoria de las industrias del litio en Brasil y la tercera sección considera los impactos ambientales, las perspectivas sociales y los datos del aumento de la exploración de litio en Brasil. Por lo tanto, el objetivo de este capítulo es comprender cómo este aumento en la demanda de litio podría cambiar el proceso de producción de litio en Brasil.

Un panorama del litio y la transición energética

El litio es un metal único, de color blanco plata, ocupa el tercer lugar en la tabla periódica y está presente en el planeta desde hace 13,800 millones de años, en una historia que se confunde con la nuestra, cien segundos después de lo que dio vida al universo –el Big Bang– se formó parte de los núcleos de litio

(Gamba, 2019). Fue a partir de los descubrimientos de la química mineral del brasileño José Bonifácio Andrada e Silva que fue posible el descubrimiento del litio en 1818, por Johan August Arfwedson (1792-1841) (Rodrigues, 2015). El descubrimiento del litio sumó mucho a la carrera del químico Johan August Arfwedson y también a la del naturalista brasileño José Bonifácio de Andrada e Silva, siendo este último el único brasileño que figura, aunque indirectamente, en el descubrimiento de este elemento (Chagas y Corrêa, 2017).

Representado por el símbolo Li, el litio se clasifica como un metal y un excelente conductor de electricidad, el elemento litio recibe su nombre de la palabra griega lithos, que significa piedra (Mateus, 2020). Está presente en depósitos minerales, en salmueras, en nuestra sangre y en todo el cosmos y, aunque se encuentra en todo el mundo, no todos los depósitos minerales o salmueras son comercialmente viables, muchos son pequeños o no tienen una alta concentración de litio (Gamba, 2019).

El uso de productos litiníferos se ha ido ajustando a lo largo del tiempo, como consecuencia de la evolución tecnológica en relación con sus aplicaciones. Desde 1975, el litio ha sido ampliamente utilizado como medicamento psiquiátrico y hasta la primera mitad del siglo XX este fue su uso principal. Sin embargo, a partir de la década de 1950, su funcionalidad ganó nuevas aplicaciones militar y tecnológica: "a partir de investigaciones sobre fusión nuclear que demandaban grandes cantidades de hidróxido de litio, el gobierno estadounidense creó un mercado para el litio" (Rodrigues, 2015, p. 91). Así, su uso aumentó dramáticamente durante la Guerra Fría (1945-1991) con la producción de armas nucleares, aplicación predominante en el mercado hasta mediados de la década de 1990 (Rodrigues, 2015).

En la década de 1990, con el aumento en el uso de teléfonos portátiles y computadoras, la demanda de litio cambió dentro de un paradigma asociado a las tecnologías de la información y la electrónica con un uso intensivo de baterías de litio en dispositivos electrónicos (Rodrigues, 2015). Y desde principios del

siglo XXI esta situación cambió por completo, con la alta demanda de baterías de litio en vehículos eléctricos y en sistemas de almacén de energía nuevas empresas han ampliado la extracción de litio para atender industrias en este sector (Rodrigues, 2015).

Dentro del aprovechamiento de las energías renovables, el litio aparece a través de la energía solar, eólica e incluso de la energía nuclear. Sin embargo, su mayor importancia en los últimos años, como se mencionó, su uso en baterías de vehículos eléctricos o con un sistema híbrido de almacenamiento de energía. Actualmente, las baterías recargables de iones de litio representan la solución más ventajosa para los sistemas estacionarios de almacenamiento de energía, siendo fundamentales para los acumuladores de energía que impulsan la movilidad que se está lanzando por medio de bicicletas, automóviles, camiones, trenes y autobuses (Mateus, 2020).

Con el rápido crecimiento del mercado de las energías renovables y la transición energética, las baterías de almacenamiento tendrán una demanda cada vez mayor. En 2019, las baterías recargables representaron 54% de la demanda total de litio (Roskill, 2021). Una batería es un dispositivo que transforma la energía química en energía eléctrica a partir de una reacción electroquímica; existen dos tipos de batería: primaria y secundaria (o recargable), el uso de litio en baterías secundarias se inició en 1991 con Sony Corporation (Heider, 2020).

Sin embargo, es importante tener en cuenta que la cadena de suministro de baterías de iones de litio no depende solo del litio, otras materias primas como el cobalto, el manganeso, el grafito y sus materiales intermedios también mostrarán un crecimiento (Roskill, 2021). Por otro lado, la Agencia Internacional de la Energía (AIE) inclina el análisis hacia la garantía del suministro y prevé un crecimiento de los coches eléctricos y los paneles solares como si no existieran límites físicos y sociales a esta extracción (Milanez, 2021).

Como América Latina posee gran parte de estos minerales y como el debate sobre la crisis climática es comúnmente res-

tringido a la simple sustitución de fuentes de energía, la consecuencia será la expansión de los conflictos ambientales que involucran al sector mineral en estos países (Milanez, 2021). En el mundo las principales fuentes de litio son las salmueras (evaporitas), ubicadas principalmente en América Latina: Argentina, Bolivia y Chile (USGS,[1] 2021).

Las fuentes minerales de litio se encuentran en Australia, Austria, Brasil, Canadá, China, Congo (Kinshasa), República Checa, Finlandia, Alemania, Malí, Namibia, Perú, Portugal, Serbia, España y Zimbabue (USGS, 2021). Hay alrededor de 150 minerales que contienen litio; no obstante, solo cuatro son, de hecho, considerados minerales de litio, porque tienen un uso económico: espodumeno, lepidolita, petalita y ambligonita (Braga y França, 2013). Las principales fuentes de litio explotadas comercialmente en rocas son la espodumena y la petalita, en este caso, los minerales se extraen a cielo abierto o mediante minería subterránea (Braga y Sampaio, 2008).

Sin embargo, la expansión minera como forma de combatir la crisis climática tiene una serie de debilidades, entre éstas la imagen de que los recursos son infinitos y que hay recursos para garantizar el actual modelo de consumo energético, como si los impactos sociales y ambientales no estuvieran intrínsecamente relacionados con este productivismo (Milanez, 2021). Detrás del debate sobre la urgencia de la transición energética sigue existiendo un consumo desmesurado,[2] donde los países del Norte consumen gran parte de la energía producida globalmente y centran sus perspectivas de expansión de oferta y extractivismo en el Sur. Por lo tanto, el mapeo regional y global, así como las disputas por el acceso a las materias primas, son importantes para comprender y posicionarse en este escenario.

---

1 Servicio Geológico de Estados Unidos.

2 Un ejemplo de esto es la emisión de CO_2 per cápita, que según el año base del Balance Energético (2020) cada brasileño emite en la producción y consumo de energía 1/7 respecto de lo que un ciudadano estadounidense y 1/3 que un ciudadano europeo (BEN, 2021, p. 54).

Trayectoria de la industria del litio en Brasil

Las pegmatitas litiníferas se conocen en Brasil desde 1924; sin embargo, fue recién en la década de 1940 que se realizaron estudios sistemáticos con el objetivo de implementar una industria extractiva de este mineral (Marques, 1996). Esta acción se basó en el esfuerzo conjunto de Brasil, por medio del Departamento Nacional de Producción Mineral (DNPM) y la orientación de técnicos estadounidenses en 1942, por lo que se crea el Interdepartmental Committee on Scientific and Cultural Cooperation, con el objetivo de fijar metas para el uso de minerales de litio para abastecer de materias primas a la industria bélica de la Segunda Guerra Mundial (Barcus; Clapp, 1955 *apud* Santos, *et al.*, 2020).

Según Marques (1996), el periodo de beligerancia llevó a la extracción de más de 400 pegmatitas solo en el noreste brasileño. Después de este periodo, la caída de los precios de las materias primas imposibilitó la continuación de la minería en el noreste. La actividad minera con explotación regular de mineral de litio se mantuvo solo en el estado de Minas Gerais, dando cuenta de la producción nacional (Braga y França, 2013).

En 1958, la empresa Orquima, en São Paulo, conocida por procesar arenas de monacita, pasó a producir carbonato de litio utilizando ambligonita (Marques, 1996). Orquima Indústria Química S/A fue fundada en 1942 por un grupo de inmigrantes austriacos, en 1949 su planta de procesamiento de arena de monacita fue comprada por el gobierno brasileño (Biblioteca Digital CNEN,[3] 2021). En cuanto a las arenas de monacita, Orquima dominaba todo el proceso en la década de los 1950 e incluso obtenía óxidos muy puros, (...) llegando incluso a suministrar óxido de europio

3 Información disponible en la Biblioteca Digital de la Memoria de la CNEN (2021).

(Eu_2O_3) para la fabricación de barras metálicas destinadas al control, por absorción de neutrones, del reactor del primer submarino nuclear del mundo, el *Nautilus* (Serra,[4] 2011).

En la década de 1960, la Comisión de Energía Nuclear (CNEN) adquirió Orquima S.A. El proceso de adquisición de Orquima fue fundamental para que entendiéramos las animosidades entre Brasil y Estados Unidos en relación con la soberanía y el desarrollo de los minerales brasileños, que, en medio de investigaciones y conflictos de intereses polarizados, culminó en la Comisión Parlamentaria de Encuesta (CPI) de Energía Atómica (Lira, 2015).

A pesar de que las reservas de litio se localizan en los estados de Minas Gerais, Ceará, Rio Grande do Norte y Paraíba, la región de Minas Gerais mostró cierto espíritu pionero en términos industriales (Braga, França y Santos, 2010). En 1952, en Minas Gerais, Compañía Estanífera do Brasil y Produco (filial de Orquima) comenzaron sus trabajos de investigación y exploración a escala industrial (Sá, 1977). En 1958, Produco (también por la venta de Orquima), se retiró de la región y Companhia Estanífera do Brasil mantuvo sus actividades hasta 1972, siendo sucedida por Arqueana de Minérios e Metais Ltda. Hasta 2012, una de las únicas productoras de concentrados de litio era Arqueana de Minérios e Metais Ltda, que en 2013 no informó su producción, solicitando la paralización de toda la minería (García, 2014). Posteriormente se supo que la empresa terminó integrándose a un grupo

---

4 Segundo Serra (2011): En 1962, como becario en ORQUIMA, junto con Pawel Krumholz, produjimos diez gramos de Lu_2O_3 (> 99,9%). ¡Fue la mayor cantidad de este compuesto producida en el mundo! La empresa, que procesaba hasta 2 mil toneladas de monacita por año (tomadas de las playas de Espírito Santo y Río de Janeiro), fue nacionalizada a principios de la década de 1960 y "lo hizo obsoleta" hasta que solo extraía monacita y producía un concentrado de Tierras Raras y CeO_2 de baja pureza, y la producción fue prácticamente desactivada por Industrias Nucleares do Brasil (INB) en 2002. Toda la inversión tecnológica y los recursos humanos prácticamente se perdieron y, cuando las Tierras Raras comenzaron a tener mayor valor agregado en los años 70 y 80, especialmente con luminóforos e imanes, Brasil ya no era competitivo en el sector (Serra, 2011, p.7).

de inversionistas, cediendo los derechos mineros sobre el litio a Sigma Minería, lo que se mencionará a lo largo del texto (Garcia, 2014; Lopes, 2019).

Entre lla década de 1960 y 1980 Brasil, especialmente por medio de una empresa estatal, NUCLEMON, intentó desarrollar una industria de compuestos de litio, conocida como *Industria de sales de litio,*[5] manejado inicialmente a partir del mineral ambligonita y el aprovechamiento del mineral espodumeno, esto sin la posesión de yacimientos, solo comprando concentrado a terceros y tratando de diversificar la producción (Marques, 1996). NUCLEMON cesó sus actividades por la imposibilidad de obtener mineral concentrado de la mina. Con base en esta experiencia de inversión infructuosa en NUCLEMON, el gobierno federal comenzó en 1989 a regular incentivos y actos transitorios para proteger la producción y el desarrollo tecnológico del litio en el país, decisión que fue muy cuestionada por el sector privado de la época (Marques, 1996).

En las últimas décadas, Brasil ha tratado de desarrollar, independientemente de otros países, una industria del litio. A pesar de eso, una de las razones del fracaso en el desarrollo de la producción de compuestos de litio en Brasil entre 1960-1980 fue la dificultad en el suministro de materias primas minerales y la depreciación de las instalaciones industriales (Santos, *et al.*, 2020). A partir de 1979, la producción disminuyó debido a las dificultades para obtener materia prima de ambligonita, la falta de inversión en modernización y la incertidumbre política en un país que aún vivía bajo una dictadura.

En 1985 empresarios nacionales decidieron explorar los yacimientos de pegmatitas litiníferas en Araçuaí e Itinga (Minas Gerais) para abastecer integralmente el mercado nacional con carbonato e hidróxido de lítio (Marques, 1996). El gobierno elaboró lineamientos bien definidos para proteger una industria que se entiende de gran interés para el país (Marques, 1996).

5 Énfasis de la autora.

Por otro lado, en la misma época, existía una disputa entre Brasil y Estados Unidos en virtud del control del desarrollo de la tecnología nuclear en Brasil; en ese sentido, había amenazas constantes e incluso prácticas estadounidenses con el objetivo de restringir las importaciones por parte de Brasil de materiales sensibles, aleaciones especiales, equipos y materiales nucleares, supercomputadoras, sistemas de guiado de misiles (Marques, 1996).

Como una forma de salir de este callejón sin salida, la industria creada en Brasil no podía depender de insumos básicos (sales de litio) que en ese momento eran producidos por dos empresas norteamericanas, por lo que estaba totalmente sujeto a los Estados Unidos (Marques, 1996). En ese momento, las dos mayores empresas de compuestos de litio eran Foote (Chipre Foote Mineral Company) y LITHCO (FMC Corporation Lithium Division) (Marques, 1996). Además de tener buenos yacimientos, las dos empresas tenían todas las oportunidades del mercado militar norteamericano, y mediante fusiones, coaliciones, compras de empresas competidoras a nivel nacional y mundial, formaron un oligopolio que dominaba en gran medida el mercado internacional (Marques, 1996).

Debido a esta disputa con Estados Unidos y para evitar reacciones que hicieran inviable los objetivos de protección de la industria nacional, toda la estrategia del gobierno federal se armó en secreto (Marques, 1996). A partir de la exposición de motivos EM 169/94, el gobierno reforzó la directriz de protección temporal para la implantación de una industria del litio que asumiera "las exigencias del mercado brasileño, los compromisos de inversión, el desarrollo tecnológico y la competitividad que exige el mercado nacional" (Marques, 1996, p.65).

En el caso brasileño, para que la industria de sales de litio pudiera ser implementada, el gobierno federal otorgó protección temporal a esta industria,[6] situación que aún se presenta a través del Decreto 2.413 de diciembre de 1997, modificado por el Decreto 10.577 de diciembre de 2020, que establece las atribuciones de la Comisión Nacional de Energía Nuclear en las actividades de industrialización, importación y exportación de minerales de litio y sus derivados. El decreto ley[7] que impone protección gubernamental al litio brasileño vigente hasta el 31 de diciembre de 2020 fue prorrogado por otros diez años, hasta el 31 de diciembre de 2030 (Abifina,[8] 2020).

Así, la Compañía Brasileña de Litio fue fundada en 1989, iniciando operaciones en la Mina Cascada (Valle de Jequinhonha) en 1991, tiene, por lo tanto, 30 años de actividad. Durante este periodo, inició su desarrollo industrial con el objetivo de avanzar en la producción de carbonato de litio e hidróxido de litio para el mercado interno, junto con algunos subproductos, posteriormente también incorporó otros compuestos como cloruro de litio, butil-litio, litio metálico, entre otros (Marques, 1996).

Hasta fines de la década de 1990, Brasil era el único país de América Latina que tenía todos los elementos necesarios para dominar la cadena de litio a base de carbonato para la producción de aluminio e hidróxido para la producción de grasas lubricantes (Marques, 1996). En esta cadena el país poseía el dominio: grandes reservas minerales, capital, tecnología y mercado inter-

6 El gobierno brasileño emitió un Memorándum Explicativo 020/89 de la Asesoría de la Defensa Nacional, que trazó lineamientos muy bien definidos, demostrando una serie de incentivos y actos transitorios para proteger la producción nacional (Marques, 1996, p. 63).

7 Decreto Núm. 10.577, del 14 de diciembre de 2020.

8 Según una nota de Abifina (Asociación Brasileña de Industrias de Química Fina, Biotecnología y Especialidades), la solicitud fue preparada por Abifina junto con Companhia Brasileira de Lítio y enviada a la Casa Civil de la Presidencia de la República a partir de una carta con argumentos técnicos y económicos (Abifina, 2020).

no, la existencia de un mercado interno es importante, ya que la producción no depende de las políticas exteriores de otros países en cuanto a las importaciones (Marques, 1996).

Sin embargo, como ya se mencionó, debido al uso del litio en el área nuclear, las actividades de industrialización, importación y exploración de minerales de litio son supervisadas por la CNEN y, en este momento, esto puede verse como una barrera en una cadena productiva que está impulsada internacionalmente por la producción de baterías. De esta manera, CBL ha realizado inversiones para atender las demandas del mercado brasileño de hidróxido de litio y carbonato de litio, consolidando las exportaciones de carbonato de litio grado batería.

Este reposicionamiento en el escenario provocó aprensión en el representante de las empresas de lubricantes, quien cuestionó si había posibilidad de desabastecimiento en el sector (Abifina, 2016). En ese sentido, Brasil necesita inversiones tecnológicas y políticas públicas para ser competitivo y avanzar en el procesamiento del litio y alcanzar el grado de pureza para la producción de baterías en el territorio nacional o seguirá exportando materias primas de bajo valor agregado (Batista, 2022).

A pesar de que la producción de litio en Brasil está a cargo de la Compañía Brasileña de Litio (CBL), el país ha realizado numerosos proyectos de investigación para aumentar el potencial mineral de la región y tiene dos proyectos en marcha: AMG Minería y la canadiense Sigma Minería. El país experimenta una fuerte expansión de su producción que debería posicionarlo como un exportador mundial. CBL produce el equivalente a unas 10 mil toneladas de concentrado de litio al año, considerando la primera etapa de AMG y Sigma la producción alcanzará el orden de las 16 mil toneladas de litio (320 mil toneladas al año de concentrado de litio base 5%) (Heider, 2020).

En cuanto a las reservas de litio en Brasil, en su estudio más reciente de 2017 la Compañía de Pesquisas de Recursos Minerales (CPRM) publicó una evaluación del potencial de litio en Brasil en el área del Medio Río Jequitinhonha, al noreste de Minas Gerais.

Esta evaluación indicó que Brasil tuvo un salto en las reservas mundiales de 0.5 a 8% en marzo de 2017, mapeando 45 ocurrencias de litio, 20 de las cuales no tenían precedentes (CRPM, 2017).

Compañía Brasileña de Litio

Compañía Brasileña de Litio (CBL) es una empresa nacional que domina la última tecnología en extracción y procesamiento de minerales y en la producción de compuestos de litio. Actualmente, 67% de las acciones de la empresa pertenecen a empresarios brasileños, el otro 33% fue, en 2018, adquirido por Participaciones Codemge (Compañía de Desarrollo de Minas Gerais) (CBL, 2019). Según Alvarenga (2021), la empresa proporciona 510 empleos directos, además de los indirectos no contabilizados, y realiza diversas actividades sociales en la región de Araçuaí e Itinga.

En 2021, en un evento organizado por la Comisión de Minas y Energía de la Cámara de Diputados titulado "Seminario Minería, Transición Energética y Clima" se realizaron una serie de debates con representantes de las tres empresas de explotación de litio en Brasil. La premisa del debate fue el crecimiento de la minería del litio principalmente a partir de la electrificación vehicular.

Según Vinícius Alvarenga (2021), director general, la Compañía Brasileña de Litio (CBL) produce concentrado de espodumeno grado químico y grado batería (36 mil toneladas/año), que son tratados en la propia planta química de CBL ubicada en Divisa Alegre (Minas Gerais) y exportado a Ganfeng Lithium (China). El tipo de minería que se utiliza en CBL es subterránea, totalmente mecanizada con rampa helicoidal, lo que permite el tránsito de camiones y maquinaria pesada (Alvarenga, 2021). Según Alvarenga (2021), el crecimiento de la electrificación vehicular es el gran motivador del mercado, considerando que para el 2030 tendremos un gran incremento en la demanda mundial de litio, enfocada principalmente a las baterías vehiculares. Brasil tiene un recorrido muy grande en relación con la implementación de

una flota de vehículos eléctricos; sin embargo, el mercado ha mostrado un crecimiento continuo según Alvarenga:

> "Esto traerá un gran aumento en la demanda mundial de litio. Se estima que la demanda del metal, que hoy ronda las 400/500 toneladas anuales, se elevará a 2 millones de toneladas anuales, en un escenario más optimista, llegando a los 3 millones de toneladas anuales" (Alvarenga, 2021).

En 2015 y 2016, BYD alentó a la Compañía Brasileira de Litio (CBL) a comenzar a desarrollar carbonato de litio de grado de batería. Según Alvarenga (2021) BYD,[9] instalada en Brasil desde 2015, tenía un proyecto industrial de producción de celdas para baterías a desarrollar en Brasil. Sin embargo, el proyecto fue abortado y CBL continuó con el desarrollo, actualmente cuenta con la tecnología para suministrar carbonato de litio grado batería, producto cuya calidad ha sido aprobada por clientes en Japón, Corea del Sur, China e India (Alvarenga, 2021). El mismo autor menciona que la transición energética necesita convertirse en un vector de desarrollo regional, ya que muchos de los recursos naturales se encuentran en regiones deprimidas que necesitan este tipo de desarrollo y CBL ha trabajado con el objetivo de agregar esta cadena de valor.

Sigma Minería

Sigma Minería es de origen canadiense y está ubicada en Araçuaí – Minas Gerais, donde se encuentran los cuerpos de pegmatita que contienen espodumeno y la planta de procesamiento. Como ya se mencionó, Sigma obtuvo los derechos mineros de

9 Uno de los mayores fabricantes chinos de baterías de litio-hierro, vehículos eléctricos, el segundo mayor proveedor de componentes para teléfonos móviles, tabletas y portátiles del mundo.

Arqueana de Minerales y Metales Ltda (Lopes, 2019). La empresa tiene mucha investigación en la región de Minas Gerais en fase de prospección con un alto nivel de perforación y tiene reservas considerables (Lopes, 2019). Sigma (2018) afirmó que tiene como objetivo que la implementación de la cadena de litio se construya a mediana escala en *hubs*[10] continentales para atender las demandas regionales, siguiendo los pasos de la industria automotriz y que considera a Brasil como el mejor candidato para ser la sede del *hub* del litio en Sudamérica.

Los principales yacimientos de Sigma son los denominados Xuxa y Barreiro. Xuxa es uno de los yacimientos de roca dura más exclusivos del mundo dada su homogeneidad y bajo nivel de impurezas (Salomão y Borges, 2019). Estos depósitos forman parte del proyecto Grota do Cirilo. Según el Informe de Factibilidad Técnica (Sigma 2021a), Sigma tiene 27 derechos mineros que incluyen concesiones mineras y licencias de explotación, distribuidos en 191 Km^2, que contienen nueve antiguas minas de litio y once objetivos de primera prioridad. En este sentido, el proyecto Sigma cuenta con dos fases, la primera es referente al yacimiento Xuxa, cuyo inicio está previsto para 2022 y una producción estimada de 220,000 t/año de concentrado de espodumena. La segunda fase, prevista para comenzar después de 2023, se refiere al yacimiento de Barreiro y se estima que producirá 440,000 t/año (Sigma, 2021a). La producción en la fase 2 tiene una vida útil esperada de la mina de 13 años y tiene el potencial de duplicar el valor neto total del proyecto (Sigma, 2021a).

Según Ana Cristina Cabral-Gardner (vicepresidenta ejecutiva de Sigma Lithium) Sigma ha invertido en tecnología de litio y ya tiene contratos firmados con los mayores productores mundiales de baterías para autos eléctricos (Volkswagen, General Motors, Stellantis, Porsche y Audi). Gardner (2021) destacó la necesidad de inversión brasileña en la cadena del litio, comparando las inversiones ya realizadas en Argentina y Chile:

---

10 La parte central o principal de algo donde hay más actividad.

> "Otros países como Argentina y Chile ya son productores consolidados y cuentan con un marco regulatorio maduro compatible con la aceleración de la transición energética, atrayendo consecuentemente importantes inversiones. Brasil tiene una oportunidad increíble de unirse a nuestros vecinos de América del Sur, Chile y Argentina, que han desarrollado su industria del litio y son los principales exportadores mundiales de litio. A lo largo de los años, han recibido miles de millones de dólares de inversión. Ha llegado el momento de que Brasil capture su parte justa de estas inversiones para desarrollar nuestra maltrecha región del Vale de Jequitinhonha", (Gardner, 2021).

También, en el ámbito del evento organizado por la Comisión de Minas y Energía de la Cámara de Diputados, Ana Gardner (2021) destacó la inseguridad jurídica brasileña y la ausencia de políticas públicas dirigidas a la electrificación de automóviles como un obstáculo para el desarrollo del sector:

> "El litio es el mineral de descarbonización del siglo XXI y el futuro ya está aquí. En Brasil tenemos una oportunidad increíble, es decir, el mercado abierto por el sector de los coches eléctricos, que se ha disparado en Europa, nos ha dado la escala para competir. Es la confluencia entre minería, transformación tecnológica de materiales y energía eléctrica. (...) Nosotros en Brasil somos mucho mejores, más sostenibles, sin embargo, nuestro entorno regulatorio todavía nos frena. No podemos esperar este crecimiento histórico, el mercado no esperará a que Brasil tenga seguridad jurídica. Ahora es el momento de desarrollar esta asociación entre la industria minera y la comisión, IBRAM para potenciar esto dentro de la transformación" (Gardner, 2021; IBRAM, 2021).

En cuanto a la estructura de la movilidad eléctrica en Brasil, parece que el país avanza lentamente. En 2016 la Agencia Brasileña de Desarrollo Industrial (ABDI) defendió la implementación y mejora de la cadena del litio en Brasil, desde su extracción hasta la producción final reduciendo la dependencia externa y

promoviendo la integración a la cadena de valor de esta materia prima (Nery, 2016). Según Barassa (2015) el mercado de vehículos eléctricos en Brasil se está estructurando y experimentando con sus tecnologías a nivel local, especialmente en estados como São Paulo, Minas Gerais, Río de Janeiro, Santa Catarina y Paraná. Lo interesante es que por parte de las automotrices instaladas en el país existe una resistencia a apostar por la electrificación, estas empresas orientan sus actividades mucho más a la difusión y promoción de sus nuevas tecnologías que a la producción y comercialización de vehículos en el país (Barassa, 2015). A diferencia del sector de autopartes, que son empresas que se destacan en el área de baterías y que ven en el sector de la electrificación una oportunidad para ampliar sus mercados (Barassa, 2015).

Este desajuste y ausencia de una estrategia nacional de la cadena del litio refuerza el escenario en el sentido corporativo del activismo verde, indicando la dinámica de la división internacional del trabajo entre regiones extractivas e industriales, donde las economías extractivas ponen el estado al servicio de las corporaciones vinculadas a este sector (Gonçalves, R. J. A. F., Milanez, B., e Wanderley, L. J., 2018). También denota la premisa sobre la cual históricamente se ha orientado la industrialización en América Latina, si bien se realiza desde un mercado interno, el capital se reorienta de acuerdo con los nuevos patrones de consumo que el sistema permite desarrollar (Bambirra, 2015).

AMG Minería S.A.

AMG[11] Minería es una empresa holandesa que opera en Brasil desde hace 75 años con la explotación de diversos metales (aleaciones de aluminio, óxidos de tantalio y niobio, concentrado de

11 La parte central o principal de algo donde hay más actividad.

litio, estaño, entre otros), su planta en Brasil está ubicada en el municipio de Nazareno, centro sur del estado de Minas Gerais (Lopes, 2019; Paiva, 2018). El proyecto de litio AMG se desarrolló entre 2002-2013 cuando se instaló el equipo de flotación (Paiva, 2018). Antes de que AMG-Minería ingresara al mercado brasileño del litio, el proceso de producción estaba restringido a Compañía Brasileña de Litio (CBL). En una entrevista con Noticias de Minería Brasil (NMB) Fabiano José de Oliveira Costa, director ejecutivo y presidente de AMG en Brasil, habló sobre la expansión de la producción debido al alza en los precios del litio:

> "Antes íbamos a construir primero la planta de conversión y luego ampliar la capacidad. Pero decidimos expandirnos primero, y aprovechar este momento en que el precio del litio se está recuperando, lo que nos hace muy optimistas para que el '*breakeven*' de esta planta, su *payback*, sea más rápido de lo que esperábamos. Esta planta tiene capacidad para generar 90 mil toneladas de concentrado de espodumeno al año. Tenemos una meta de expansión de 130 mil toneladas, cerca de un 45% más de lo que tenemos hoy" (Costa, in NMB, 2021).

En el evento organizado por la Comisión de Minas y Energía de la Cámara de Diputados, Fabiano José de Oliveira Costa afirmó que las operaciones de AMG están enfocadas en tres segmentos: minerales críticos, materiales especiales y energía (Costa, 2021). La planta industrial de hidróxido de litio estaba programada para ser implementada en 2021, pero los cambios en el proyecto terminaron modificando los plazos y la inauguración debería extenderse hasta 2024 (NMB, 2020).

Durante los próximos cinco años, AMG suministrará alrededor de 40,000 t/año de concentrado de litio, establecido a partir de un contrato de venta anticipado firmado con China (Brasil, 2020). El proyecto contribuirá a la descaracterización de dos represas desactivadas y pondrá fin económico a los relaves (Brasil Mineral, 2021). Cuando estos relaves se agoten, la nueva planta seguirá siendo abastecida por los nuevos relaves generados

durante la extracción de tantalio (Brasil Mineral, 2021). Los relaves reutilizados para producir concentrado de litio provienen de dos represas desactivadas en 2018 construidas aguas arriba, este tipo de represa ya no está permitida por la Agencia Nacional de Minería (ANM) como resultado de las rupturas de las represas de Brumadinho[12] y Mariana (Brasil, 2020). El proyecto cuenta con financiamiento de 221 millones de reales del Banco Nacional de Desarrollo Económico (BNDES, 2020). Según el jefe del Departamento de Industrias Básicas y Extractivas del BNDES, Flávio Mota:

> “Recogerán los relaves de estas represas, extraerán el concentrado de litio, que será comercializado. El concentrado de litio es el primer paso en el proceso de obtención del elemento químico para su aplicación final en baterías o productos electrónicos. Ya se considera de alto valor añadido. (...) Al mismo tiempo que ayuda a la empresa en sus resultados económicos, a través de la explotación de un material de alto valor agregado en una cadena asociada al uso de baterías, que es una demanda creciente hoy en día en el mundo, también ataca el problema que vivimos hoy en Brasil, y el gran comienzo fue el accidente de Brumadinho, que es la cuestión de la descaracterización de las represas que tuvieron su expansión por el método de embalse de relaves” (Mota, apud Brasil; 2020).

El litio, como materia prima importante para los equipos de almacenamiento de energía, será crucial en las próximas décadas. Desde el punto de vista energético, comprender el posicionamiento y las estrategias de las diferentes empresas que operan en Brasil es fundamental para que el país pueda vislumbrar su propia estrategia económica, ya sea una mejor inserción

12 Los desastres de Mariana y Brumadinho son considerados los mayores desastres ambientales relacionados con la minería en el mundo. La falla de dos represas en Minas Gerais -en Mariana (2015) y en Brumadinho (2019)- costó cientos de vidas y destruyó la mayor parte de las cuencas de Río Doce y Río Paraopeba (Laschefski, 2020).

en el mercado o una ruptura con la lógica estructurante. El hecho es que los nuevos niveles de extracción y la velocidad con la que se están implementando los proyectos mineros tenderán a incrementar significativamente los conflictos socioterritoriales.

El gobierno brasileño cobra impuestos de Compensación Financiera para la Explotación de Recursos Minerales (CFEM) sobre la producción de minerales. La producción de litio está sujeta a impuestos de CFEM del 2% que se pagará sobre los ingresos brutos (Sigma, 2021b). Según el Instituto Brasileño de Minería (Ibram) hasta agosto de 2021, la recaudación brasileña de impuestos mineros aumentó 121% en comparación con el año anterior (2020) (Ibram, 2021). Demostrando un incremento de la minería en el país, considerando además la creciente demanda mundial de minerales, que restringe el debate sobre la transición energética a la sustitución únicamente de sus fuentes energéticas. También señala cómo la transición energética ha sido cooptada por el sector minero, que se intensifica bajo el argumento de que los equipos de generación y almacenamiento de electricidad requieren grandes cantidades de minerales, lo que justificaría el carácter impactante de la minería (Milanez, 2021).

Perspectivas sociales y ambientales

En el Valle de Jequinhonha la actividad minera se desarrolla desde el siglo XVIII, el lugar es conocido como "Valle de la Miseria", nombre peyorativo si tenemos en cuenta que el Valle no es una región homogénea y muchas veces sus diferencias culturales y sociales están mal dimensionadas (Souza, 2003). Esta caracterización de la zona como un "Valle de la Miseria" además de generar malentendidos regionales, es utilizada estratégicamente para los planes mineros y siderúrgicos (Nascimento, 2009). Cardoso (2015, p.11) afirma que el ciclo de Jequinhonha se materializa en dos ejes principales: la búsqueda de *commodities* minerales, expresada por medio de "la expansión brutal de las empresas

mineras y la saga de *commodities* agrícolas demostrada en el monocultivo expansivo de eucaliptos, consolidando el ciclo perverso del éxodo rural constante sin posibilidad de retorno".

El litio en Valle do Jequinhonha ha sido uno de los motivos de debate y conflictos de interés en la región; por otro lado, la mayoría de las políticas diseñadas como una forma de minimizar los impactos de las actividades extractivas ignoran el propio modelo económico históricamente implementado. Es decir, se convierten en políticas paliativas y de bienestar en el corto y en el largo plazos que profundizan la desigualdad por la ausencia de un proyecto de desarrollo regional integrado. Estas contradicciones se hacen evidentes cuando observamos las posiciones de los diversos movimientos sociales en torno a la explotación del litio. El Movimiento de Afectados por Represas (MAB) crítica falaz del discurso de la explotación minera como única forma de desarrollo:

> El falso discurso es que habrá desarrollo regional, creación de empleo y grandes fondos para los ayuntamientos. Pero de lo que no hablan es de cómo la minería impacta negativamente en la vida de las personas que viven en los sitios de explotación: muchas familias son expulsadas de sus tierras, la población empieza a vivir con mucho ruido (contaminación acústica), contaminación del aire y del agua, causando graves daños a la salud, como enfermedades respiratorias y aumento de casos de cáncer (MAB, 2020).

En 2019, organizado mediante grupos en las redes sociales, comenzó el movimiento "El Litio es de Jequitinhonha". El grupo surgió luego de que el gobernador del estado de Minas Gerais anunciara la instalación de una fábrica de baterías en Juiz de Fora, con explotación de litio en Araçuaí. Parte de la población estaba muy indignada, entendiendo que el procesamiento del mineral se realizaría en otra región, por lo que los empleos y los beneficios económicos se trasladarían al exterior. Desde la organización en las redes sociales, el grupo comenzó a movilizarse

y participar en audiencias públicas, expresando su descontento con esta decisión. En una conversación con Joyce Prates, participante del Movimiento "El litio es de Jequitinhonha", pregunté cómo se organizaban:

> De hecho, fue desde que nos enteramos de la instalación de la fábrica, porque primero dijeron que habría mil puestos de trabajo aquí en Araçuaí en la región de Araçuaí - Itinga y luego nos llegó la noticia de que la fábrica se construiría en otra ciudad, así que nos unimos (Prates, 2021).

La vocera del Movimiento también comenta que la población tiene grandes expectativas respecto a estos proyectos, en cuanto a sus propias necesidades en términos de empleo y la posibilidad de no tener que emigrar para conseguir un trabajo. Situación que también atraviesa la vida de la vocera:

> He vivido con este tema desde niña (..) siempre están sacando las riquezas de acá, para fuera, incluso en esta audiencia que tuvimos en la Asamblea me acordé del caso de mi madre porque mi madre se fue para São Paulo, yo tenía 6 años y mi hermano dos meses, porque aquí no podía trabajar, así que madre soltera, ¿cómo podría criarnos? Entonces ella tuvo que irse y sufrimos por esto hasta el día de hoy. Incluso vive allí hasta el día de hoy. Nuestra abuela nos educó, toda nuestra vida fue así (...)
>
> Nací aquí, pero me tuve que ir porque no tenía trabajo, regresé por la pandemia porque la institución en la que estaba (...) me invitó a ir a Maranhão para trabajar en el proyecto de la construcción de una cisterna para captar agua de lluvia, porque la gente de allí también vive en una situación precaria (Prates, 2021).

La vocera del Movimiento "El litio es de Jequitinhonha" también menciona que la gente tiene opiniones divididas sobre el tema de la explotación y que existe preocupación sobre los usos

del agua que hará la empresa y cómo esto afectará la producción agrícola local, incluso en áreas de preservación ambiental (APA) como la Chapada do Lagoão, un área que es un importante reservorio de agua en la región (Prates, 2021). Como afirma Lage (2019):

> "La APA Chapada do Lagoão es una importante reserva de biodiversidad, un reducto de plantas medicinales y frutos del cerrado que ayudan a complementar la renta de las familias que viven en los alrededores. (...) Si la APA se convierte en zona minera, parte de la población sufrirá el impacto porque ya no podrá recolectar frutos y raíces".

El trabajo de Barreto (2018) demuestra cuán importante es el uso del agua en esta región, que se caracteriza por largos períodos de sequía, con precipitaciones menores a las esperadas. Por otro lado, parte de esta realidad también puede explicarse por la historia de las actividades exploratorias, con la falta de agua se compromete el trabajo en los campos y la población también termina emigrando (Barreto, 2018). Esta situación fue denunciada por la vocera del Movimiento "El Litio es de Jequitinhonha":

> De hecho, en el tema de la explotación de litio, porque todo lo que usamos hoy necesita litio, ahorita estamos hablando estoy aquí con un celular (...) nuestra situación aquí como movimiento social era como "cuál es la mejor manera de explotar" ¿cuál sería la probabilidad de menor impacto ambiental? Porque en toda nuestra vida siempre necesitamos la agricultura, ¿cómo haríamos esto? (...) afectarán a nuestro depósito de agua (...) ¿cómo vamos a lidiar con eso? Entonces se trata más de este tema, no es que estemos totalmente en contra, sino cuáles son los proyectos que Sigma, especialmente Sigma, nos propondrá, para reducir el impacto ambiental, cómo podrá contribuir a los agricultores (Prates, 2021).

La explotación de litio también incluye discusiones sobre el desarrollo del Valle, en 2020 se realizó una audiencia pública de la Comisión de Participación Popular de la Asamblea de Minas Gerais, donde participó Joyce Prates reclamando al gobierno, Compañía Brasileña del Litio (CBL) y Sigma Minería, acciones ambientales y socioeconómicas para ayudar a la población local. También destacó que las comunidades viven con riesgos ambientales, ya que el lugar donde se extrae el litio es la región que abastece la napa freática, en la cuenca del río Araçuaí (Freire, 2020). El anuncio del gobierno del estado de que la fábrica sería instalada en Juiz de Fora movilizó a los profesionales de la ingeniería y las geociencias. En un documento de 2020 firmado por entidades y expertos involucrados en la exploración de litio, se reclamaba la transferencia de riqueza para una población que parece beneficiarse poco de las explotaciones en su entorno:

> El Valle de Jequitinhonha posee una extraordinaria riqueza humana y ambiental, además, no podemos dejar de mencionar la riqueza mineral de la región. (...) No podemos permitir que el gobierno del Estado excluya del debate sobre la agregación de valor y renta del litio a la población y a los profesionales de la ingeniería del Valle de Jequitinhonha (...) (Diário do Jequi, 2020).

El debate político en torno al litio aparece en todos los ámbitos, entre los parlamentarios, el diputado Jean Freire es una figura que aparece con bastante frecuencia en la defensa de la cadena productiva del litio y los recursos minerales como parte de la soberanía del país "No somos el Valle de la Miseria. Somos el Valle de la Riqueza y defendió que la riqueza extraída del Valle de Jequitinhonha debe ser utilizada para su propio desarrollo" (Freire, 2021).

El geólogo entrevistado, José María Leal, destacó la importancia de que la región deje el paradigma de ser una región rica en recursos, donde la mayoría de la población vive en la pobreza

(2021). El geólogo Leal (2021) también mencionó la dificultad de salir como país de este ciclo de eternos proveedores de materias primas, ya sean minerales o agrícolas.

El trabajo de Liba, Rocha y Castro (2020) trajo interesantes consideraciones sobre las percepciones ambientales y los impactos directos e indirectos de los residentes producto de las operaciones de la empresa minera CBL en la región de Divisa Alegre, donde se ubica su planta química. Entre las conclusiones se evidenció que el desarrollo de esta ciudad en las últimas décadas está relacionado con la minería en la región. En ese sentido, la población se divide entre los impactos, el abandono y la necesidad de sobrevivencia, que aparece, en muchos momentos, a partir del apoyo a las empresas que los emplean.

Conclusiones

A lo largo del debate que se hizo en este texto -a veces de manera histórica descriptiva, la única certeza es que los proyectos en curso en la explotación del litio brasileño carecen de un uso estratégico y soberano de este recurso. Esto significa que es necesario pensar en el litio y todas las materias primas desde lentes políticos y económicos. Es decir, pensar en la planificación energética, el acceso a las fuentes energéticas, su distribución y consumo desde la forma en que éste se expresa en las relaciones sociales. Ya que son estas basadas en relaciones económicas las que anuncian la relación de la sociedad con la naturaleza, por lo tanto, con las necesidades de materias primas y fuentes de energía.

En una sociedad cada vez más digitalizada como la nuestra se espera que aumente la demanda de litio para uso en baterías, lo que implica un cambio en los patrones de consumo e infraestructura. Así, los principales desafíos tanto para los países con grandes reservas como para las empresas productoras

serán incluir proyectos de expansión que puedan satisfacer estas demandas y, al mismo tiempo, garantizar el respeto por el medio ambiente y las poblaciones involucradas en los procesos mineros. Esto solo es posible cuando se piensa en la cadena de valor del litio dentro de un proyecto de desarrollo. En el caso de América Latina una posibilidad para ir más allá de su inserción dependiente en la economía podría ser la cooperación, la integración con los países vecinos. Es decir, comprender la necesidad de reducir los combustibles fósiles sin desconocer las desigualdades nacionales existentes, partiendo de la premisa de modelos universalistas, que tienden a favorecer la transición energética en el Norte a costa de perpetuar la desigualdad en el Sur.

Las lecturas, análisis y entrevistas realizadas hasta el momento indican que el aumento de la exploración de mineral de litio en Brasil para los próximos años apunta a atender el mercado externo, principalmente en el suministro de litio utilizado en baterías de automóviles eléctricos. También se advierte que las empresas relacionadas con la extracción de litio en Brasil buscan transmitir una imagen positiva de la minería, destacando la premisa de la transición energética y la posibilidad de desarrollo regional como centralidad. Esta búsqueda de una imagen beneficiosa de la minería puede estar asociada con la crisis de reputación y credibilidad que vive el sector minero, el cual, luego de varios desastres ambientales e impactos sociales muy visibles, busca una imagen de asociación entre la minería y la lucha contra el cambio climático (Milanez, 2021).

En cuanto a los impactos sociales y económicos de esta extracción, aún no es posible presentar conclusiones definitivas ya que los procesos están en curso. En un análisis preliminar, es posible predecir que la transición energética, tal como se lleva a cabo, más allá de una estrategia nacional, podría tener un impacto negativo en el país. Esto se debe a que la extracción de minerales en Brasil ya es conflictiva y la perspectiva es que los desafíos serán aún mayores en los próximos años considerando

la flexibilización de las leyes de licenciamiento ambientales que ha tenido lugar en los últimos años.[13] Según el Observatorio de Conflictos Mineros de Brasil (CNDTM, 2021), en la actualidad hay 748 localidades en conflicto en Brasil, entendidas como “el resultado de acciones y reacciones ante las prácticas estratégicas de impacto de la actividad minera”.

Bibliografía

Abifina (2016). Seminário apresenta perspectivas para expansão da cadeia do lítio no País. *Revista Facto, Edição* n. 49/Jul-Ago-Set. http://www.abifina.org.br/revista_facto_home.php?edicao=73

Alvarenga, M., Vinicius (2021). “Seminário Mineração, Transição Energética e Clima”. Comissão de Minas e Energia. https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/apresentacoes-em-eventos-2021/19-10-2012

Bambirra, V. (2015). *O capitalismo dependente latino americano*. Editora Insular, Florianópolis, Brasil.

Barassa, E. (2015). *A construção de uma agenda para a eletromobilidade no Brasil: competências tecnológicas e governança*. 2019. 1 recurso online (242 p.). Tese (doutorado) -Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP.

Barcus, T. R.; Clapp, V. W. (1955). *Collecting in the national interest.* Library Trends: Current Acquisitions fiends in American Libraries, v. 3, n. 4, p. 337-355, 1955.

13 Como el Proyecto de Ley 3.729/2004, texto aprobado en 2021, que elimina la obligación de licenciar una serie de emprendimientos y actividades con enormes impactos ambientales, como carreteras y centrales hidroeléctricas.

Barreto, O. Raquel (2018). *Cartografia dos modos de ser da velhice e do trabalho rurais no médio Vale do Jequitinhonha*. Tese apresentada ao Curso de Doutorado em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, Minas Gerais. https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/BUOS-BA7FGA

Batista, L. Everton (2022). *Brasil precisa desenvolver ciencia para explorar lítio sem agredir ambiente*. https://www.tecmundo.com.br/ciencia/231948-brasil-precisa-ciencia-explorar-litio-agredir-ambiente.htm

BEN (2021). *Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional*. https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2021

Biblioteca Digital CNEN (2021). http://memoria.cnen.gov.br/prod-cientifica/ProducaoCientifica-f1.asp

BNDES – Banco Nacional de Económico e Social (2020). *BNDES financia mineradora que produzirá lítio e trará solução para barragem em Minas Gerais*. Comunidade de imprensa. https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/bndes-financia-mineradora-que-produzira-litio-e-trara-solucao-para-barragem-em-mg

Braga *et al*. (2013). *Lítio, uma visão atualizada do mercado mundial*. Publicado nos Anais do XXV Encontro Nacional de Tratamento de Minérios e Metalurgia Extrativa & VIII Meeting of the Southern Hemisphere on Mineral Technology, Goiânia - GO, 20 a 24 de Outubro.

Braga, A. F. P. & Moreira, C. G. (2016). *Desenvolvimento de tecnologia para produção de compostos de Lítio com alta pureza*. Publicado na V Jornada de Capacitação do CETEM.

Braga, P. F. A., França, S. C. A., & Santos, R. L. C. D. (2010). *Panorama da Indústria de Lítio no Brasil*. Trabalho apresentado e publicado nos Anais do II Simpósio de minerais industriais do Nordeste. CETEM/UFPE. http://mineralis.cetem.gov.br:8080/bitstream/cetem/1280/1/Part%205.3%20anais_segundo_simposio_minerais_industriais_do_nordeste%20.pdf

Braga, P. F. A.; França, S. C. A. (2013). Lítio: um mineral estratégico. Rio de Janeiro: CETEM/MCTI, 2013. Série Estudos e Documentos, 81. 41p. http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/1851

Braga, P.F., Sampaio, A. J. (2008). Lítio. Rochas e Minerais Industriais - Cetem, 2ª Edição. http://mineralis.cetem.gov.br/bitstream/cetem/1115/1/26.%20LITIO.pdf

Brasil Mineral (2021). Qual será o futuro da Mineração? *Revista Brasil Mineral* n. 413 setembro de 2021. https://www.brasilmineral.com.br/revista/413/PDF.pdf

Brasil, Índio, Cristina (2020). *Reaproveitamento de rejeitos de lítio reforçará pauta de exportações*. Agência Brasil, Rio de Janeiro. https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2020-03/reaproveitamente-de-rejeitos-de-litio-reforcara-pauta-de-exportacoes

Buchholz, P., & Brandenburg, T. (2018). Demand, Supply, and Price Trends for Mineral Raw Materials Relevant to the Renewable Energy Transition Wind Energy, Solar Photovoltaic Energy, and Energy Storage. *Chemie Ingenieur Technik*, 90(1–2), 141–153. Portico. https://doi.org/10.1002/cite.201700098

Cardoso, G., Maisa (2015). *Estranhos no quintal de Miguilin: a lógica do agronegócio no Vale do Jequinhonha*. Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Política Social da Universidade de Brasília. https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/18989/1/2015_MaisaGon%C3%A7alvesCardoso.pdf

Chagas, S. Cibele, Corrêa, B. H Thiago (2017). As contribuições científicas de José Bonifácio e a descoberta do lítio: um caminhar pela história da ciencia. *Revista de Educação, Ciências e Matemática*, v. 7, n. 1 http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/4239

CNDTM (2021). *Observatório dos Conflitos da Mineração no Brasil Comitê em Defesa dos Territórios frente à Mineração*. Accedidoem 21 Deciembre 2021 http://conflitosdamineracao.org/

Companhia Brasileira de litio (CBL) (2019). Relatório de 2019. https://cblitio.com.br/a-empresa/

Costa, O, José, Fabiano (2021). "Seminário Mineração, Transição Energética e Clima". Comissão de Minas e Energia. https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/apresentacoes-em-eventos-2021/19-10-2012

CRPM (2017). *Avalição do Potencial do lítio no Brasil*. http://www.cprm.gov.br/publique/Noticias/CPRM-lanca-estudo-sobre-o-potencial-do-litio-no-Brasil-4540.html

Diário do Jequi (2020). *Vale do Jequinhonha reivindica instalação da fábrica de baterias de lítio na região*. http://www.dojequi.com/noticia/detalhe/11437

Doti, Micke, Marcelo (2008). *Sociedade, Natureza e Energia*. Blucher Acadêmico, São Paulo.

Fornillo [*et al*.] (2019). *Litio en Sudamérica. Geopolítica, energía y territorios* / Coordinación general de Bruno Fornillo. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Colectivo; CLACSO; IEALC - Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe.

Freire, Jean (2020). "Há muitos estudos sobre o Vale, agora precisamos de projetos que saiam do papel". https://drjeanfreirecom.wordpress.com/2020/06/10/ha-muitos-estudos-sobre-o-vale-agora-precisamos-de-projetos-que-saiam-do-papel-diz-dr-jean-freire/

Freire, Jean (2021). Reunião de Plenário Assembleia Legislativa de Minas Gerais. Disponível no Canal Oficial da Assembleia de Minas Gerais https://www.youtube.com/c/assembleiamg

Gamba, Martina (2019). Prefacio: La vida en la tierra y el litio. In Fornillo, Bruno *et al*., (2019). *Litio en Sudamérica, geopolítica, energía y territorios*. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190717034932/Litio_en_Sudamerica.pdf

Garcia, J. Ivan (2014). Sumário Mineral. https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-de-conteudo/dnpm/sumarios/litio-sumario-mineral-2014

Gardner, C. Ana. (2021). “Seminário Mineração, Transição Energética e Clima”. Comissão de Minas e Energia. https://www2.camara.leg.br/atividade-legislativa/comissoes/comissoes-permanentes/cme/apresentacoes-em-eventos/apresentacoes-em-eventos-2021/19-10-2012

Gielen, D. (2021). *Critical minerals for the energy transition*. International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.

Gonçalves, R. J. A. F., Milanez, B., e Wanderley, L. J. (2018). Neoextrativismo Liberal-Conservador: a política mineral e a questão agrária no governo Temer. *Revista OKARA: Geografia em debate*, 12(2), 348-395.

Harben, P. W. (2002). *Lithium Minerals and Compounds*. In: The Industrial Minerals Handbook IV – A Guide to Markets, Specifications, & Prices, 4th Edition, p.184-192.

Heider, Mathias (2020). Cenários do Lítio no Brasil. *Revista In the mine*. https://www.inthemine.com.br/site/cenarios-do-litio-no-brasil/

IBRAM Instituto Brasileiro de Mineração (2021). *Arrecadação de royalties da mineração no Brasil, já supera recorde de 2020*. https://www.udop.com.br/noticia/2021/10/06/arrecadacao-de-royalties-da-mineracao-no-brasil-ja-supera-recorde-de-2020-diz-ibram.html A

IEA (2021). *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*, IEA, Paris https://www.iea.org/reports/the-role-of-critical-minerals-in-clean-energy-transitions

Lage, N. (2019). *Lítio: A nova salvação do Vale da Miséria (É mesmo?) Movimento dos Atingidos por Barragens.* (MAB), 2019.

Laschefski, K. A. (2020). Rompimento de barragens em Mariana e Brumadinho (MG): Desastres como meio de acumulação por despossessão. *AMBIENTES: Revista De Geografia E Ecologia Política*, 2(1), 98. https://doi.org/10.48075/amb.v2i1.23299

Leal – Geólogo e Professor da Universidade Federal do vale do Jequitinhonha, Mucuri e Diamantina (UFVJM).

Legislação CNEN, Comissão Nacional de Energia Nuclear. http://memoria.cnen.gov.br/Doc/pdf/Legislacao/RS_CNENCD_132_2012.pdf

Liba, C. M.; Castro, M.D.L.; Rocha, H. (2020). Mineração de lítio, percepção ambiental em Divisa Alegre MG: desenvolvimento para quem? Trabalho apresentado no XXII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente. http://engemausp.submissao.com.br/22/anais/arquivos/53.pdf?v=1634211837

Lira, H., Vanessa (2015). Enriquecimento de animosidades: o início da política nuclear brasileira. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Universidade Federal da Paraíba. https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/1478/1/VHL261016.pdf

Lopes, M. Morgana (2019). Lítio – características, ocorrências, produção e uso. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de minas, do Centro Federal de Minas Gerais – CEFET/MG. https://www.eng-minas.araxa.cefetmg.br/wp-content/uploads/sites/170/2018/05/Morgana-de-Matos-Lopes.pdf

MAB (Movimento Atingidos por Barragens) (2020). *Extração de lítio ameaça água e famílias da região do Vale do Jequinhonha, em Minas Gerais*. https://mab.org.br/2020/06/22/extracao-de-litio-ameaca-agua-e-familias-da-regiao-do-vale-do-jequitinhonha-em-mg/

Marques, M. P. José (1996). *A indústria de sais de lítio no Brasil: Estudo da Implantação de uma Indústria Mineral Pioneira no Brasil*.

Mateus, A. (2020). *Recursos naturais de lítio*, Revista Ciência Elem., v. 8 (3):034 https://rce.casadasciencias.org/rceapp/art/2020/034/

Milanez, Bruno (2021). *Crise climática, extração de minerais críticos e seus efeitos para o Brasil*. Produção: Diálogo dos Povos, Sinfrajupe, Movimento pela Soberania Popular na Mineração (MAM) e Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS).

Nascimento, Cordeiro Elaine (2009). Vale do Jequinhonha: Entre a carência social e a riqueza cultural. *Revista de Artes e Humanidades*, N. 4, Maio-Outubro. https://www.revistacontemporaneos.com.br/n4/pdf/jequiti.pdf

Nery, A. Miguel (2016). *Ações de desenvolvimento da cadeia do lítio*. Apresentação realizada em 21 de julho no II Seminário sobre o Lítio-Brasil, Auditório da CETEM.

NMB – Notícias da Mineração (2021). Investimento da AMG em projeto de lítio em Minas gerais deve chegar a US$ 160 milhões. https://www.noticiasdemineracao.com/metais-b%C3%A1sicos/news/1413754/investimento-da-amg-em-projeto-de-l%C3%ADtio-em-mg-deve-chegar-ususd-160-milh%C3%B5es

NMB- Notícias de Mineração (2020). AMG Mineração investirá cerca de R$782 milhões em planta de hidróxido de lítio em Minas Gerais. https://www.noticiasdemineracao.com/outros/news/1388518/amg-minera%C3%A7%C3%A3o-investir%C3%A1-cerca-de-rusd-782-mi-em-planta-de-hidr%C3%B3xido-de-l%C3%ADtio-em-mg

Nozaki, William *et al.,* (orgs.) (2021). *A Economia política dos hidrocarbonetos entre a pandemia e a transição energética* [livro eletrônico]. – 1. ed. – Brasília, DF: Faculdade Latino-Americana de Ciências Sociais.

Paiva, Bruno, Alexander (2018). *Projetos AMG na cadeia do lítio, panorama atual*. https://www.cetem.gov.br/antigo/images/eventos/2018/iii-litio-brasil/apresentacoes/projeto-litio-amg-planta-concentracao-espodumenio.pdf

Prates – Porta Voz do Movimento "O lítio é do Jequitinhonha" (entrevista).

Rodrigues, S. Bernardo (2015). *Geopolítica dos recursos naturais estrátegias sul-americanos no Século XXI*. Maestría presentada en el Programa de Pós Graduação em Economia Política Internacional da Universidade Fderal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro. https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PEPI/disserta%C3%A7%C3%B5es/2015/BERNARDO%20SALGADO%20RODRIGUES.pdf

Roskill (2021). *Lithium: Outlook to 2030*. 17th Edition.

SA, J. H. da S. (1977). *Pegmatitos litiníferos da região de Itinga-Araçuaí, Minas Gerais*. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. São Paulo. https://teses.usp.br/teses/disponiveis/44/44131/tde-21082015-164459/publico/Sa_Doutorado.pdf

Salomão, E., A, Pedro & Borges, G., A. (2020). Edson Extração de Lítio nos municípios de Itinga e Araçuaí no Vale do Jequitinhonha em Minas Gerais. *Research, Society and Development*, v. 9, n.1, e132911798. ISSN 2525-3409 | - DOI: http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i1.1798

Santos, L. L., *et al.,* (2020). *Valorização da cadeia produtiva do lítio; alternativas sustentaveis para extração de lítio do espudomênio*. Natal: EDUFRN. https://www.sbcat.org/index.php/pt/catalise/comunidade-cientifica/publicacoes/livros/256-valorizacao-da-cadeia-produtiva-do-litio-alternativas-sustentaveis-para-extracao-de-litio-do-espodumenio

Serra, Antonio, Osvaldo (2011). *Terras Raras - Brasil - China*.

Sigma (2018). *Projeto de Lítio da Sigma Mineração.* (Araçuaí, MG). III Seminário Sobre Lítio Brasil – Desafios para o Desenvolvimento da Cadeia de Lítio no País. https://www.cetem.gov.br/antigo/iii-seminario-litio-brasil

Sigma (2021a). - Press Release - Sigma Lithium Announces Exceptional PEA Results Supporting Doubling Planned Production Capacity to 440,000tpa (66,000LCE). https://www.globenewswire.com/news-release/2021/06/02/2240596/0/en/Sigma-Lithium-Announces-Exceptional-PEA-Results-Supporting-Doubling-Planned-Production-Capacity-to-440-000tpa-66-000-LCE.html

Sigma (2021b). *Grota do Cirilo lithium project Araçuaí and Itinga regions*, Minas Gerais, Brazil. https://www.sigmalithiumresources.com/wp-content/uploads/2021/07/21501-REP-PM-001-15072021-Final-Version.pdf

Souza, J. V. A. (2003). Fontes para uma reflexão sobre a história do Vale do Jequinhonha. *Unimontes Científica. Montes Claros*, V. 5 n. 2 Julho/dezembro. https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/2513/2554

USGS (2021) *Lithium Statistics and Information, Annual Publications.* https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2021/mcs2021-lithium.pdf

Yergin, Daniel (1993). *O petróleo: uma história de ganância, dinheiro e poder*. São Paulo, Scritta.



Minería de litio en el Salar de Atacama: extractivismo y despojo en nombre de una lejana transición

Ramón Balcázar Morales

Introducción

En un contexto de crisis marcado por el calentamiento global, la emergencia de una agenda climática corporativa basada en el reemplazo tecnológico tiene consecuencias directas sobre territorios indígenas y rurales del Sur Global. Así, la expansión de la minería del litio que resulta del desarrollo de la industria de la electromovilidad ha profundizado las condiciones de injusticia socioambiental y las desigualdades entre los habitantes de San Pedro de Atacama, Chile.

Frente a un panorama complejo atravesado a la vez por los efectos de la pandemia y nuevos horizontes de transformación que se abren con la redacción de una nueva constitución para Chile resulta necesario comprender, desde una mirada situada y en diálogo con los actores sociales del territorio, el modelo de despojo para la descarbonización que se consolida en el Salar de Atacama, a la luz de una transición energética promovida por los países más poderosos y contaminantes del planeta. A partir de una comprensión de los principales elementos que explican

la expansión de la minería de agua y de cómo ésta se relaciona con otras actividades en un socio-ecosistema tan frágil como valioso, podemos observar las contradicciones de un modelo de desarrollo basado en la extracción y exportación de materias primeras, cuyos impactos acumulados, presentes y futuros han sido sistemáticamente negados e invisibilizados.

En este trabajo se realiza una breve caracterización de la minería de litio en Chile, actividad que se transforma y expande con rapidez en la última década. Para Rodríguez (2017), "para poder operar, el despojo para la acumulación tiene que adaptarse a las condiciones específicas que impone la extracción de un determinado tipo de bien natural o comunitario". En este sentido, para comprender los impactos actuales y potenciales de la minería del litio en Chile, se considera central entender el litio no solo como un mineral *verde o estratégico*, sino también como un elemento inseparable del agua, bien natural particularmente escaso en las geografías de la extracción del mal llamado *triángulo del litio*. Asimismo, es necesario entender los procesos que permiten la expansión de las operaciones de las empresas SQM y Albemarle, en el Salar de Atacama, así como los principales mecanismos atravesados por la influencia corporativa en el accionar de la institucionalidad estatal chilena y de diversos actores clave en este proceso.

Con este capítulo se busca contribuir a una mayor comprensión de las condiciones que explican la expansión del extractivismo del litio en el Salar de Atacama, en un contexto de crisis global marcada por el cambio climático y los crecientes cuestionamientos que plantean organizaciones indígenas, movimientos socioambientales, académicos y políticos, y que se intensifican a partir de la licitación internacional para la extracción de 400,000 toneladas de litio lanzada en 2021 por el gobierno derechista de Sebastián Piñera.

Este trabajo está atravesado por la participación activa del autor en procesos colectivos de activismo socioambiental y particularmente de las resistencias al extractivismo del litio a partir del

Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (OPSAL),[1] así como a la investigación doctoral en el Posgrado en Desarrollo Rural en la Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco que el autor realiza. A través de este análisis, se busca enriquecer un diálogo de saberes colectivos para una transición socioecológica post-extractivista, justa y desde el Sur.

En el presente capítulo se contextualiza brevemente el escenario de crisis en que la minería del litio se instala como un extractivismo necesario no solo para una transición energética del Norte Global, sino también para reafirmar un proyecto local de desarrollo que se profundiza con la pandemia. Se realiza una descripción del proceso extractivo y de cómo los impactos de esta minería deben ser comprendidos en conjunto con otros extractivismos como la megaminería del cobre, mineral cuya demanda internacional igualmente se expande por efecto del crecimiento del mercado de los autos eléctricos. A continuación, se presentan algunos elementos característicos del modelo de despojo que aquí se analiza: una minería de agua en un desierto que, sin embargo, está lleno de vida; las estrategias y medios por los cuales las empresas SQM y Albemarle logran expandirse en el Salar de Atacama y cómo las injusticias socioambientales históricas de un territorio atravesado por el extractivismo están lejos de desaparecer y, más aún, amenazan con reproducirse con la expansión de la frontera extractiva del litio en Chile.

1 “El trabajo del OPSAL busca evidenciar las contradicciones que subyacen a discursos e iniciativas que, a nivel nacional y global, promueven la descarbonización de las sociedades industriales -principales responsables del cambio climático- a costa del despojo y sacrificio ambiental de territorios indígenas y rurales, como los salares y humedales andinos. A fin de proteger y preservar estos ecosistemas, el OPSAL congrega a representantes de pueblos originarios, activistas ambientales e investigadoras(es) para ampliar las voces y perspectivas usualmente marginadas, situándolas en las luchas globales por la justicia climática” (Flores y Morales, 2021, p.11).

Un sistema, muchos mundos en crisis

Nos encontramos en medio de una crisis que se manifiesta de múltiples formas (Bartra, 2009) y que alcanza con mayor violencia a los sectores más vulnerables de nuestras sociedades, así como también a formas de vida no humana que con la destrucción progresiva de los ecosistemas ven mermadas las condiciones para su persistencia sobre la Tierra. El aumento de la temperatura del planeta está llevando a eventos climáticos extremos y una creciente exposición a incendios forestales, poniendo en riesgo años de progreso en materia de seguridad alimentaria e hídrica en muchas partes del mundo (Romanello *et al.*, 2021), que a su vez están en el origen de migraciones forzosas, afectan la salud física y mental de poblaciones enteras. Vivimos en un planeta "lleno de refugiados, humanos o no, sin refugio" (Haraway, 2015, p.160).

El Antropoceno (Crutzen *et al.*, 2000) ha servido para enmarcar este fenómeno en una era geológica que, producida por los profundos e irreversibles efectos de la actividad humana sobre la Tierra, pone fin al holoceno y da paso a una era de cambios imprevisibles para la propia ciencia. Pero ¿podemos realmente atribuir a la humanidad estos cambios que, inevitablemente, afectan las vidas de cada habitante de la Tierra y con mayor fuerza a los grupos más vulnerables?

La Era del Capital (Ruccio, 2011) o el Capitaloceno (Moore, 2015; 2016) nos permite entender estas transformaciones como el resultado de una forma de entender y de relacionarnos con una naturaleza construida, para desde ahí plantearnos preguntas sobre el capitalismo, "no como un sistema económico y social, sino como una forma de organizar la naturaleza, una ecología-mundo multiespecie" (Moore, 2016, p.6). Cada una de las al menos 80 propuestas que surgen a partir del Antropoceno representa una contribución a una mayor comprensión de éste (Chwałczyk, 2020), dando cuenta de un concepto en permanente disputa "no

solo acerca de los orígenes o del inicio de esta nueva era sino, sobre todo, de las salidas posibles de la crisis sistémica" (Svampa y Viale, 2021, p. 25).

Para Atilio Boron (2013, p. 9) "pocos temas son más importantes en la América Latina de hoy que las cuestiones relacionadas con el extractivismo y la crisis climática"; sin embargo, poco se sabe de la intersección de estos dos problemas en el Salar de Atacama, origen de casi la cuarta parte del litio exportado en el mundo actualmente. Para Jason Moore (2016) las crisis no son fácilmente comprendidas por quienes las vivimos, pues las filosofías, conceptos e historias que usamos para dar sentido a un presente global cada vez más explosivo e incierto son, casi siempre, ideas heredadas de un tiempo y lugar diferente. Prueba de ello es el fracaso de más de tres décadas de multilateralismo climático y la consecuente intensificación de eventos meteorológicos extremos en todo el planeta, contexto desde el cual los movimientos sociales han empujado para dar al cambio climático el carácter de emergencia demandando medidas de mitigación y adaptación adecuadas para los sectores más expuestos a los efectos de la crisis.

A pesar de ello, la discusión sobre esta crisis sigue siendo algo lejana y confusa, incluso en territorios altamente afectados. Por otra parte, el marco de ideas -e intereses- que ordenan la agenda climática internacional han dado lugar a la hegemonía de una transición energética corporativa (Bertinat, *et al*., 2020) estrechamente ligada a la idea de un crecimiento verde cuya materialización carece de evidencia empírica (Hickel, *et al*., 2020). Esta agenda, promovida con vehemencia por las economías más poderosas y contaminantes del Norte Global, está lejos de incorporar un reconocimiento de las responsabilidades de los países industrializados y de las grandes corporaciones en la producción y profundización de la crisis. Por el contrario, el modelo de acumulación capitalista que está en el origen del problema permanece incuestionado, mientras que soluciones como las

energías limpias y la electromovilidad reproducen históricamente el sacrificio socioambiental en las periferias rurales de países como Chile.

La demanda por minerales estratégicos como el cobre y el litio se traduce en la profundización del extractivismo (Acosta, 2016; Gudynas, 2009; Gudynas, 2015; Navarro y Machado, 2020; Svampa, 2019) como modelo hegemónico de desarrollo. El extractivismo verde (Flores Fernández y Morales Balcázar., 2021; Riofrancos, 2020; Voskoboynik, D. M., y Andreucci, D., 2021) está asociado a procesos de acumulación por descarbonización (Flores, 2021; Morales Balcázar, 2021) o desfosilización (Argento, *et al*., 2021) que, desde una mirada situada en las realidades locales, podemos caracterizar y comprender como modelos despojo para la acumulación (Rodríguez, 2017). En esta línea y a partir del caso de la minería del litio en el Salar de Atacama (Babidge, et al., 2019; Bustos, *et al*.,2021; Garcés, *et al*., 2020; Jerez, *et al*., 2021; Liu, *et al*., 2020; Liu, *et al*., 2021;) podemos trazar el camino para el estudio de los modelos de despojo para la descarbonización que emergen en la frontera extractiva de la transición energética corporativa, y con ello contribuir a los procesos que buscan contrarrestar sus impactos en diversas escalas.

Expansión de la minería del litio en Chile y recuperación económica post-pandemia

En los últimos 10 años el litio pasó de ser un mineral prácticamente desconocido a ser popularmente llamado el *mineral del futuro, el oro blanco o incluso el nuevo petróleo.*[2] Si bien este

---

2 Comparar el litio con el petróleo es casi una publicidad engañosa, pues nos lleva a pensar en forma errónea que el litio es una potencial fuente de energía, mientras que su utilidad está solo en el almacenamiento de ella. Este tipo de analogías oculta otro elemento problemático de la electromovilidad: la creciente demanda de energía para cargar las baterías de millones de vehículos eléctricos y, sobre todo, los impactos socioambientales asociados a proyectos energéticos hidroeléctricos, eólicos, solares, nucleares, entre otros.

mineral está lejos de tener el valor de mercado del oro y no reemplaza al petróleo simplemente por no tratarse de un combustible, el desarrollo de baterías de litio le han dado un rol central en la expansión del mercado de la electromovilidad. De hecho, la Agencia Internacional de Energía (IEA, 2021) pronostica que la demanda de litio se multiplique por cien para el año 2050, mientras que la demanda de cobre –mineral cuya extracción, como se verá más adelante, representa el mayor uso minero de agua en el Salar de Atacama- aumentaría en 60% durante el mismo periodo.[3]

Chile, Australia y Argentina controlan actualmente los primeros eslabones de la cadena productiva en la industria del litio, y tan solo cuatro multinacionales -Albemarle (Ex-Rockwood Lithium), SQM (Soquimich), Tianqi Lithium y FMC Corporation- representaban más del 83% de las exportaciones de litio a 2016 (Maxwell, P., & Mora, M., 2020). Tres de estas multinacionales -Albemarle, SQM (con participación de Tianqi Lithium)- controlan el 100% del litio extraído desde Chile, y las exportaciones de estas empresas prácticamente se cuadruplicaron entre 2015 y 2018 debido principalmente a un alza en las cantidades exportadas, una mayor pureza de los productos y, sobre todo, a mayores precios transados a nivel mundial (Cochilco, 2020). Actualmente, el Salar de Atacama es el origen de cerca de 23% (USGS, 2020) de las exportaciones mundiales de este mineral.

Si bien la participación del litio en el PIB de Chile no es comparable al 26% que representan los más de 18,000 millones de dólares FOB de las exportaciones de cobre, de acuerdo con estimaciones de Cochilco (2020), a medida que continúe aumentando su extracción, las exportaciones de litio podrían llegar a valores similares a los de otras industrias tan relevantes para el

---

3 Desde la mirada neoliberal que esta agencia busca divulgar, alcanzar las metas de cero emisiones a 2050 se traduciría en oportunidades de mercado agregadas para fabricantes de turbinas eólicas, paneles solares baterías de ion-litio, electrolizadores y pilas de combustible que llegarían a 27 trillones de dólares estadounidenses. Así, solo estos cuatro elementos en 2050 superarían a la actual industria del petróleo y sus ingresos asociados (IEA, 2021).

país como la vitivinícola, que en 2019 alcanzaba los 1,887 millones de dólares FOB.[4] A pesar de este aumento, la participación chilena en la producción mundial ha disminuido desde 37% en 2016 a 29% en 2019 (Cochilco, 2020) debido a la entrada en operación de nuevos proyectos especialmente en países como Australia, Argentina y China.

En lo que podría comprenderse como una carrera internacional por dominar el mercado del litio y con la manifiesta intención de profundizar el modelo extractivo-exportador (Svampa, 2008) desde el cual la participación de Chile en este mercado es concebida; ya en 2019 el entonces ministro de Minería (y actual ministro de Defensa) Baldo Prokurica señalaba que sería un pecado que las pertenencias mineras en salares chilenos no estuvieran siendo explotadas (Reuters, 2019). Se refería a los cerca de 60 salares existentes en Chile y a la intención del gobierno de facilitar los procesos necesarios para aprovechar efectivamente el *auge del litio*.

Un año después y a solo semanas de la declaración mundial de la pandemia, Prokurica asistía en persona a la convención anual de la Asociación de Prospectores y Desarrolladores (PDAC, por sus siglas en inglés) en Toronto, Canadá, acompañado del representante de la Empresa Nacional de Minería (ENAMI). Durante el *Día de Chile* (Chile's Day), la delegación chilena hizo un llamado a autoridades y empresarios canadienses para asociarse con Chile en la explotación sustentable de los *minerales del futuro:* cobre y litio.

Al año siguiente, el gobierno de Chile lanza una licitación pública internacional para la explotación de 400,000 toneladas de litio. Sin especificar desde dónde y por medio de qué métodos se extraería el mineral; esta licitación provocó el inmediato rechazo de un grupo de diputados y algunos miembros de la Convención

4 Con base en UN Comtrade Database.

Constitucional,[5] quienes acusaron falta de estrategia nacional y posibles trabas al trabajo de la Convención Constitucional, órgano desde el cual se discuten aspectos que serán determinantes para el futuro de la extracción del litio, tales como: el reconocimiento constitucional de los pueblos originarios, la nacionalización de la minería, un nuevo estatuto de aguas y la consagración de los derechos de la naturaleza.

El presidente entonces electo Gabriel Boric manifestó su rechazo a esta licitación y solicitó al gobierno saliente, a partir del ministro de Minería y Energía, suspender el proceso, lo cual no fue imposible por las propias bases de la licitación. Casi al mismo tiempo, un grupo de parlamentarios de centro izquierda presentaron un recurso de protección que, sin embargo, fue declarado inadmisible por extemporáneo en la Corte de Apelaciones de Santiago.

Desde el Salar de Atacama, la institucionalidad atacameña representada en la Asociación Indígena Consejo de Pueblos Atacameños no tardó en realizar cuestionamientos públicos centrados en el tema ambiental y la vulneración de derechos indígenas, los que fueron seguidos de la presentación de un recurso de protección en la Corte de Apelaciones de Santiago. En la medida que se acercaba el plazo de cierre de la licitación, activistas socioambientales convocaron a una caminata de 40 kilómetros entre los pueblos de Toconao y San Pedro de Atacama para pedir la anulación de la licitación y denunciar las estrategias de cooptación social de las mineras SQM y Albemarle. Al mismo tiempo, comunidades del pueblo colla afectadas por nuevos proyectos de litio en el Salar de Maricunga iniciaban acciones legales en

5 La Convención Constitucional tiene su origen en la Ley 21.200 de Reforma Constitucional, el Plebiscito Nacional del 25 de octubre de 2020 y las elecciones de Convencionales Constituyentes del 15 y 16 de mayo de 2021. Tiene por misión redactar y aprobar la propuesta de texto de una Nueva Constitución de la República para Chile, la cual deberá ser sometida a Plebiscito Nacional para que la ciudadanía la apruebe o rechace. En esta oportunidad el voto será obligatorio. (www.chileconvencion.cl)

conjunto con representantes de los pueblos aymara y quechua, pueblos originarios igualmente susceptibles de ser afectados por proyectos mineros en salares y humedales andinos del norte del país.

De las cinco cuotas de 80,000 toneladas que se esperaban licitar, solo dos fueron adjudicadas en favor de Servicios y Operaciones Mineras del Norte S.A, perteneciente al cuestionado Grupo Errázuriz,[6] y de BYD Chile SpA, filial de la gigante china del automóvil eléctrico ByD que, bajo el gobierno de Sebastián Piñera, se convirtió en proveedor del sistema de trasporte de Santiago de Chile. A solo un día de su publicación, esta licitación es suspendida producto de un nuevo recurso de protección interpuesto por el gobernador de la Región de Atacama y comunidades indígenas del Salar de Maricunga contra el ministro de Energía y Minería Juan Carlos Jobet. En este nuevo proceso, el propio Consejo de Defensa del Estado CDE asume la defensa del ministro, por tanto, de la licitación, poniendo los intereses corporativos por sobre los intereses nacionales y la justicia socioambiental.

Proceso extractivo del litio en salmueras y la promesa del valor agregado

El Salar de Atacama se encuentra al norte de Chile en la árida Región de Antofagasta, específicamente en la Comuna de San Pedro de Atacama y dentro del Área de Desarrollo Indígena

6 "Servicios y Operaciones Mineras del Norte S.A. (...) es una de las tantas compañías pertenecientes al Grupo Errázuriz, liderado por Francisco Javier Errázuriz Ovalle, hijo de Francisco Javier Errázuriz Talavera («Fra Fra»), conglomerado que según la megafiltración de los Pandora Papers, presenta una sociedad en el paraíso fiscal de Panamá y además está siendo investigado por el Ministerio Público por eventual evasión tributaria." (https://resumen.cl/articulos/grupo-errazuriz-al-que-pertenece-empresa-que-se-adjudico-licitacion-del-litio-figura-en-los-pandora-papers-con-sociedad-en-paraiso-fiscal-y-una-querella-en-curso-por-evasion-tributaria)

(ADI) Atacama La Grande (Lemus, 2017). Las salmueras que se encuentra en el acuífero ubicado en el núcleo de este Salar de Atacama son una valiosa fuente de recursos minerales como: el litio, potasio, nitratos y otros (DGA, 2016). La alta concentración de litio y el bajo contenido de magnesio, así como las condiciones climáticas de extrema aridez y alta radiación solar entregan a las plantas de SQM y Albemarle ventajas comparativas (Cochilco, 2020) importantes respecto a otros salares en el mal llamado triángulo del litio.

"Para el caso del Salar de Atacama, una de las mayores reservas mundiales de litio, la salmuera se bombea desde abajo de la corteza salina (30 – 50 metros de profundidad), las que son depositadas en piscinas de baja profundidad y grandes dimensiones, en las cuales, y a partir del proceso de evaporación solar, comienzan a precipitar secuencialmente un conjunto de sales. (...) Posteriormente, la salmuera concentrada de litio es transportada por camiones aljibes a las plantas de procesamiento, donde es sometida a procesos de purificación y precipitación a modo de obtener carbonato de litio, con una pureza cercana a 99.5%, aunque el mercado exige un mínimo de 99.1%". (Cochilco, 2009, p. 33).

El proceso extractivo del litio depende así de la extracción de aguas subterráneas y está acompañado de la explotación de otros minerales como el potasio. Este proceso, por otra parte, no termina en las plantas de evaporación ubicadas en el mismo Salar de Atacama: las salmueras de litio concentradas son enviadas por SQM y Albemarle hasta las plantas del Salar del Carmen y La Negra, respectivamente, para la producción de carbonato e hidróxido de litio, compuestos que serán posteriormente enviados por vía marítima para ser utilizados como materia prima en la fabricación de las baterías eléctricas.

Si bien las empresas insisten en que este proceso agregaría valor al mineral, para muchos críticos del extractivismo, el verdadero valor del litio está, más allá del aumento de las cuotas de extracción, en aumentar la captación de renta en forma sig-

nificativa por medio de la producción local de componentes de mayor sofisticación y, por tanto, de mayor precio de venta en el mercado.

Imagen 1. Proceso productivo de litio



Fuente: SQM, 2017.

Si bien las empresas insisten en que este proceso agregaría valor al mineral, para muchos críticos del extractivismo, el verdadero valor del litio está, más allá del aumento de las cuotas de extracción, en aumentar la captación de renta en forma significativa por medio de la producción local de componentes de mayor sofisticación y, por tanto, de mayor precio de venta en el mercado.

En 2019, con la idea de atraer inversiones por medio de la creación de consorcios, un trabajo en conjunto u otras formas de asociación, y cláusulas de venta a precios preferentes para 25% de la producción nacional de litio, la agencia estatal Corfo intentó desarrollar una industria de valor agregado donde los inversionistas deberían fabricar litio metálico y/o otros derivados (...) tales como baterías para scooters, bicicletas, automóviles, buses, electrónica (Corfo, 2020).

De dicha licitación, sin embargo, se retiraron las tres empresas que habían sido pre-seleccionadas por la agencia estatal. Una

de ellas, American Lithium and Cobalt Corp, denunció la falta de claridad respecto al cálculo de los precios preferenciales y la ausencia de un compromiso serio por parte del gobierno de Chile: “no hubo una intención real por parte del gobierno (...) y, por el contrario, los supuestos de las negociaciones tanto con Albemarle como con SQM estaban errados” (RevistaEi, 2019).

Litio y la problemática socioambiental en el Salar de Atacama

La extracción a grandes escalas de salitre -entre 1880 y 1930- y de cobre -desde inicios del siglo XX al presente- marca la historia del despojo de bienes naturales que se consolida durante la dictadura militar que tuvo lugar en el país entre 1973 y 1990 (Prieto, M. 2017). Actualmente, la minería del litio en el Salar de Atacama está acompañada de megaproyectos de cobre que consumen por lejos las mayores cantidades de agua y, de acuerdo con el Comité Ambiental Comunal de San Pedro de Atacama, estaría produciendo la contaminación más significativa en el territorio.[7]

Se trata de Minera Escondida, la mina de cobre más grande del mundo que es controlada por las multinacionales BHP y Rio Tinto; y de Minera Zaldívar, un trabajo conjunto entre Antofagasta Minerals -perteneciente al magnate Andrónico Luksic y su familia- y Barrick Gold. Esta multinacional canadiense es conocida en Chile por el proyecto Pascua Lama, ubicado en la vecina Región de Atacama, y que fuera responsable de la contamina-

---

7 En octubre de 2020, activistas y comuneros indígenas del Salar de Atacama denunciaron la saturación del aire presuntamente provocada por las actividades de las tres mineras de cobre aledañas a dicha cuenca: Minera Escondida, Minera Zaldívar y Mina Gabriela Mistral de CODELCO. Debido a ello, el Comité Ambiental Comunal (CAC) de San Pedro de Atacama presentó un recurso de protección contra la Superintendencia del Medio Ambiente por la ausencia de monitoreos de la calidad del aire. (Véase en: http://www.chilesustentable.net/2021/10/ambientalistas-de-san-pedro-de-atacama-preocupados-por-contaminacion-en-salares-acusan-a-mineras/).

ción de la Cuenca del Río Huasco con la consecuente afectación a comunidades indígenas diaguitas y a pequeños agricultores, así como a ecosistemas asociados a los glaciares Toro I, Toro II y Esperanza (Leblanc, 2020).

A diferencia de las mineras del litio, estas dos empresas hacen uso solo del agua dulce extraída desde pozos ubicados sobre los acuíferos del área sur del Salar en volúmenes históricos que promedian en conjunto cerca de 140,000,000 litros diarios, en contraste con los cerca de 7,000,000 de litros utilizados por las diversas Agua Potable Rural (APR) que abastecen a las distintas localidades de San Pedro de Atacama.

Los acuíferos desde donde estas aguas son extraídas han sido declarados como agotados por la propia Dirección General de Aguas, y es en parte por ello que Minera Escondida anunció en 2020 un plan de transición al uso de agua de mar desalinizada que debiese cumplirse al caducar los permisos de extracción de aguas que mantiene actualmente. Estas medidas, sin embargo, solo trasladan el problema del uso de agua desde los salares y humedales hacia socio-ecosistemas costeros donde se desconocen los impactos reales sobre los ecosistemas marinos de los cuales dependen comunidades de pescadores y grupos pertenecientes al pueblo indígena chango.

Dicho acuerdo, que incluye “19 medidas de gestión, compensación y reparación de 81 millones 192 mil 184 dólares, pudiendo superar los 93 millones de dólares de ser necesario; es decir, alrededor de los 67 mil millones de pesos (chilenos)” (1TA, 2021), lo que fue ampliamente criticado por sectores del pueblo atacameño que no fueron consultados y por activistas socioambientales que criticaron la creación de una Mesa de Gobernanza reservada solo a ciertos actores del territorio, así como la falta de rigor científico y de comprensión de los ecosistemas afectados al proponer la extracción y transporte de aguas desde otras cuencas para el relleno y restauración de los humedales dañados por la empresa.

Minería de litio como modelo de despojo en el consenso (eco)extractivista de la transición

A diferencia de otros minerales como el oro, el hierro o el estaño, el litio está frecuentemente asociado con un imaginario de minería del futuro que, en un consenso eco-colonialista de escala global, permea nuestras sociedades propiciando la promoción y avance de proyectos extractivos *económica y moralmente aceptables*.

Para Gundermann *et al*, (2018, p. 472), la explotación del litio se relaciona "con imaginarios de un progreso rápido que entrelazan los salares de las tierras altoandinas en las periferias de los Estados nacionales con los centros de innovación tecnológica del Norte Global". Es así como la idea de una megaminería necesaria -y sobre todo urgente- para resolver la crisis climática y para traer progreso a territorios históricamente marginados juega en favor de los extractivismos verdes que, a la luz del avance de la transición energética, se encuentran en vertiginosa expansión.

Igualmente, se posiciona al litio como la salida al modelo neoextractivista donde solo bastaría implementar prácticas socioambientalmente más justas y la agregación de valor a partir del desarrollo de polos industriales à la *Silicon Valley*. En este escenario, posicionarse críticamente frente la minería del litio no es tarea fácil, así como de cualquier otro mineral *estratégico* -ya que es visto por no pocos como un retroceso en la lucha global por la descarbonización del planeta e incluso al desarrollo de nuestros países, se encuentran distintos enfoques-.

A una escala local, se instala la idea del litio como una minería sustentable. Esta idea se basa en gran parte sobre el supuesto de que la salmuera no es agua, desdibujando la complejidad de los impactos del proceso evaporítico en el cual se pierden millones de litros de este elemento que, una vez en la atmósfera del desierto, no encuentran las condiciones para volver en forma de lluvia al lugar desde donde fue extraídos. A partir de este cuestionamiento y de las denuncias realizadas en diversas

instancias por la asociación indígena Consejo de Pueblos Atacameños (CPA) y el Observatorio Plurinacional de Salares Andinos, entre otras organizaciones, las empresas del litio y del automóvil eléctrico instalan la idea de que la salmuera solo tiene valor en tanto que es recurso minero (Jerez *et al*., 2021; Morales Balcázar, 2020) y que, en ese sentido, cualquier preocupación por el desbalance hídrico de los salares se debería a una incomprensión de la hidrología del Salar (Volkswagen, 2021).

La minería de tipo extractivista aparece en la Región de Antofagasta durante el inicio de la segunda revolución industrial -época que para algunos marcaría el inicio del capitaloceno- y ha estado marcada por grandes ciclos mineros asociados al salitre, el cobre y el litio en escenarios geopolíticos que han llevado, mediante diversas estrategias y mecanismos, a la subordinación de los territorios a los intereses de las grandes potencias mundiales. Hoy, la demanda global por minerales para las transformaciones tecnológicas de la transición energética corporativa podría incluso llegar a impulsar un proceso de integración regional con fines extractivos en el mal llamado triángulo para la conformación de un *cluster* del litio teniendo como salida el puerto de Antofagasta (Cochilco, 2020).

Si bien hasta ahora no existen antecedentes de una integración real en torno a la explotación del litio, sabemos que el tratado minero Chile - Argentina (Infante Caffi, 2001; Luna *et al*., 2004) impulsado en favor de los megaproyectos Pascua Lama de Barrick Gold y El Pachón de Glencore, continúa vigente y, que la construcción de nuevas redes viales y la modernización del Paso Fronterizo Jama ya permiten conectar los puntos de extracción de los salares andinos de Chile y Argentina (Flores y Morales, 2021) con el puerto de Antofagasta dentro de lo que fuera el Eje Capricornio de la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Suramericana (IIRSA) (Zibechi, 2006), impulsada por el Banco Mundial y posteriormente absorbida por el Consejo Suramericano de Infraestructura y Planeamiento (COSIPLAN) (Seitz, A., 2015).

Minería de agua en el desierto más árido del mundo

La minería evaporítica de litio es esencialmente de agua y eso nos llama a comprender esta forma de extractivismo a partir de las relaciones de coproducción entre este elemento y las diversas formas de vida que se desarrollan en los ricos socioecosistemas del árido Salar de Atacama. Es precisamente gracias a la presencia de agua que los pueblos que habitan el Salar desde hace más de 10,000 años han podido sobrevivir, por lo que este socio-ecosistema (Berkes *et al*, 2003; Ortega Uribe *et al*., 2004) depende de una delicada relación de equilibrio ligada a las prácticas agropastoriles caracterizadas por la complementariedad de los distintos pisos ecológicos y el uso de las vegas del Salar (Castro *et al*, 2004; Núñez, L., 2005; Sepúlveda *et al*., 2015). Actualmente, la agricultura y el pastoreo transhumante ocupa un lugar rezagado en la vida económica del Salar, mas no así en la vida cultural, espiritual, en el cuidado y defensa del territorio. Estas prácticas, sin embargo, se ven amenazadas por manifestaciones del cambio climático como sequías y aluviones, y por las consecuencias directas e indirectas que trae consigo la profundización del modelo de desarrollo extractivista.

Las salmueras ricas en litio son, de hecho, un tipo de agua caracterizado por su alto contenido salino (Ejeian, M., *et al*., 2021) que se encuentran atrapadas bajo la superficie del Salar y cuya interacción con las aguas superficiales y en consecuencia con el resto del ecosistema, no ha sido suficientemente comprendida. Sin embargo, la Dirección General de Aguas (DGA) reconoce que las aguas subterráneas que afloran en algunos sectores generando lagunas, resultan fundamentales para la biodiversidad que ahí se desarrolla.

A pesar de ello e instrumentalizando las ambigüedades e incertezas científicas existentes, mediante estudios propios las empresas del litio SQM y Albemarle han planteado la existencia de una cuña salina que, de acuerdo con sus interpretaciones,

impediría que las operaciones extractivas afectasen el sistema hidrológico a pesar de que ellas mismas reconocen un descenso estimado en el nivel de las salmueras de "solo unos centímetros o inapreciable" (SQM, 2017, p.3) en las zonas marginales, que es donde se ubican los cuerpos lagunares y donde existe la mayor concentración de biodiversidad en áreas protegidas como la Reserva Nacional Los Flamencos, el Sitio Ramsar Sistema Hidrológico de Soncor y el Santuario de la Naturaleza Laguna Tebenquiche.

Imagen 2. Vista aérea del oasis de San Pedro de Atacama, ayllus y sistema de irrigación por canales (2017)



Fuente: autoría propia.

Más allá de las diversas posiciones respecto a la naturaleza de la salmuera, la ley chilena permite que en la práctica esta sea tratada como un mineral, desconociendo así su interacción con el sistema hidrológico y la vida del salar. Con esto no se intenta decir que esté todo dicho al respecto; por el contrario, se trata de un debate aún abierto que a la luz del proceso constituyente podría alimentar la discusión sobre un nuevo régimen de aguas y, con ello, cambiar la concepción y tratamiento que se tiene actualmente de los salares y sus hidrologías.

Dos empresas, dos estrategias de expansión en el Salar de Atacama

Las empresas del litio SQM y Albemarle deben su presencia en el Salar de Atacama a procesos que se dan durante la dictadura militar. Para comprender estos procesos es necesario considerar que el litio es un mineral estratégico que por ley solo puede ser explotado por el Estado de Chile y sus organismos, mientras que las pertenencias mineras del Salar de Atacama están en manos de la agencia estatal Corporación de Fomento (Corfo).[8]

La Sociedad Química y Minera (SQM) fue en su origen (1968-1971) una empresa con capitales mixtos entre el Estado de Chile y la compañía Anglo Lautaro S.A. para reorganizar los remanentes de la industria del salitre en el Desierto de Atacama. Luego se estatiza durante el gobierno de Salvador Allende (1971) y mantiene esta condición hasta bien avanzado el periodo autoritario (1983), momento en el que se inicia su privatización (entre 1983 y 1986). Tiene la particularidad entre las empresas que explotan litio, mayoritariamente con capitales extranjeros, de tener hasta

8 Sobre el origen de Corfo: "Corfo nació hace 81 años, con la misión de impulsar la producción e industrialización de nuestro territorio, tras el terremoto de Chillán de 1939. Desde entonces, la Corporación ha tenido un rol preponderante en el desarrollo de Chile. Antes, con la creación de empresas estratégicas en diversos ámbitos, indispensables para que nuestro país pudiese, a través de los años, generar avances evidentes y tangibles para las personas; y ahora, con el impulso al emprendimiento, el reemprendimiento, la reconversión y la digitalización, elementos fundamentales para aumentar la productividad del país, fomentar la creación de nuevas industrias, generar más empleo, y, sobre todo, crear más oportunidades para que miles de familias puedan salir adelante." (www.corfo.cl).

Sobre la dirección de la Corfo: " La dirección y administración de Corfo corresponde a un órgano colegiado, conformado por ocho consejeros: Ministro de Economía, Fomento y Turismo, quien preside el Consejo Corfo; Ministro de Hacienda, Ministro de Agricultura, Ministro de Relaciones Exteriores, Ministro de Desarrollo Social y Familia, Ministro de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación, Vicepresidente Ejecutivo de Corfo (quien, en ausencia del Ministro de Economía, presidirá el Consejo), además de dos consejeros nombrados por el Presidente de la República". (www.corfo.cl).

ahora una significativa participación de capitales y ejecutivos chilenos, incluido un pariente político de Augusto Pinochet en una posición de gran influencia en la propiedad y el directorio de la empresa (Gundermann, *et al.*, 2018).

Esta empresa inicia un proceso de ampliación de sus operaciones con el proyecto “Cambios y mejoras de la operación Minera en el Salar de Atacama” aprobado en 2006. La aprobación de este proyecto ocurre previo a la ratificación en Chile del Convenio 169 de la OIT, razón por la cual no fue sometido a consulta indígena.

En esta ampliación la empresa solicita triplicar sus cuotas de extracción (Burdiles, 2021), contando actualmente con permisos de extracción equivalentes a 1,600 litros/segundo de salmuera y 240 litros/segundo de agua dulce para producir hasta 180,000 ton/año de carbonato de litio y 32,000 ton/año de hidróxido de litio (Flores y Morales, 2021). Dichas cuotas le fueron otorgadas en el marco del cuestionado Convenio Corfo-SQM, celebrado en enero de 2018, justo antes del término del segundo periodo presidencial de Michelle Bachelt, con el cual se puso fin a un histórico litigio entre el Estado de Chile y la empresa nacional (CIPER, 2018).

Entre las cláusulas de este convenio se establecía la extensión del contrato y el otorgamiento de cuotas adicionales de litio a cambio de la salida del Julio Ponce -exyerno de Pinochet y segunda persona más rica de Chile según la lista Forbes 2021- como controlador de la empresa junto con la entrega del 1.7% de las ventas anuales a los municipios de San Pedro de Atacama, María Elena y Antofagasta, $14 millones de dólares para proyectos de inversión y fomento del desarrollo sustentable de las comunidades del Salar de Atacama que se encuentran inscritas en

la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI);[9] y un aporte de $10.8 millones de dólares para la creación del Centro de Tecnologías Limpias de Antofagasta.

Este convenio fue cuestionado por el movimiento Litio para Chile por atentar contra la soberanía nacional y por el vínculo entre la empresa y la familia del dictador Pinochet. Desde el territorio, los cuestionamientos se concentraban más bien en el hecho de que este convenio había sido firmado cuando la empresa aún mantenía abierto un proceso sancionatorio por la Superintendencia de Medio Ambiente por faltas graves y gravísimas de acuerdo a la Ley Orgánica de dicho órgano, la cual se sustentó en actos como extracción de aguas por sobre lo permitido, manipulación de datos de los monitoreos ambientales y la desecación de un bosque centenario de algarrobos en el poblado de Camar, aledaño al Salar.

Además, se reclamaba que este convenio no había sido adecuadamente consultado al pueblo atacameño, por lo que 18 comunidades junto a la asociación indígena Consejo de Pueblos Atacameños presentan un recurso de protección sustentado en la vulneración del derecho a la consulta y el daño ambiental de las operaciones de la empresa, el que posteriormente sería desestimado en la Corte de Apelaciones de Santiago y en la Corte Suprema.

Albemarle (Ex-Rockwood Lithium), por su parte, inicia sus operaciones en 1984 y gracias a un proceso de expansión que se consolida solo en 2016; cuentan actualmente con permisos de extracción de 442 litros/segundo de salmuera y 23 litros/segundo de agua dulce, con una capacidad de producción de 92,500 ton/año de compuestos de litio.

9 Organismo del Estado de Chile creado al alero de la Ley 19.253 que establece normas de protección, fomento y desarrollo de los indígenas y crea la Corporación. Su misión es "promover, coordinar y ejecutar la acción del Estado en favor del desarrollo integral de las personas y comunidades indígenas, especialmente en lo económico, social y cultural y de impulsar su participación en la vida nacional, a través de la coordinación intersectorial, el financiamiento de iniciativas de inversión y la prestación de servicios a usuarios y usuarias." (www.conadi.gob.cl).

De acuerdo con Gundermann *et al.* (2018, p.475) esta ampliación se explica por dos hechos principales: un acuerdo con Corfo que "mejora sustancialmente los términos de la concesión de explotación en el Salar de Atacama en favor del fisco chileno y un giro en la política de relaciones de la empresa con las comunidades indígenas". Este giro está marcado por la firma de un convenio condicionado a la obtención de la Resolución de Calificación Ambiental para ampliar la cuota de extracción de salmuera, en el cual la empresa se compromete a otorgar el 3.5% de las ventas anuales a 19 comunidades atacameñas y a la asociación índígena Consejo de Pueblos Atacameños. Además, se otorgan montos fijos anuales a las Asociaciones de Regantes y Agricultores del Río Vilama y Río San Pedro.

Imagen 3. Ampliación de piscinas de evaporación de litio en planta Albemarle, Salar de Atacama (2017)

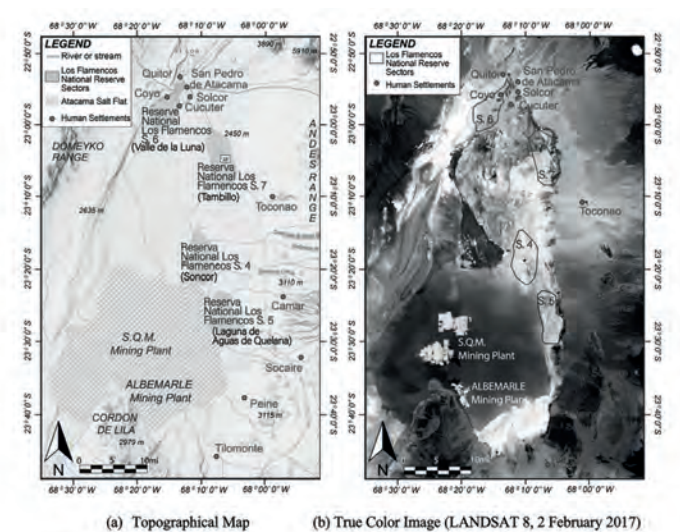


Fuente: autoría propia.

A diferencia de lo que ocurre con el convenio Corfo-SQM, la ampliación de las operaciones de Albemarle se da cuando el Convenio 169 de la OIT se encuentra en plena vigencia. A pesar de ello, y de que a la fecha en que se concreta este proceso los impactos de la minería en el Salar eran conocidos tanto por el Estado (Comisión del Litio, 2014) como por la institucionalidad

indígena y sus asesores, no existe una oposición que impidiera efectivamente la expansión de la empresa estadounidense en el Salar. En lugar de ello, se firma un convenio de cooperación entre la empresa y las 19 comunidades asociadas en el Consejo de Pueblos Atacameños que es validado por la autoridad ambiental como instancia de participación, otorgándole así el permiso para triplicar la extracción de salmueras. Desde entonces, las comunidades beneficiarias de este convenio trabaja en la creación de una unidad de medio ambiente cuyo principal objetivo es instalar la capacidad al interior de sus organizaciones para el estudio y monitoreo de la cuenca. Por otra parte, este convenio clave en el levantamiento de iniciativas orientadas a fomentar actividades como la agroganadería y el turismo comunitario en beneficio de los socios de las comunidades, figura bajo la cual el Estado de Chile reconoce la pertenencia a las mismas.

Imagen 4. Mapa que muestra los asentamientos rurales en el Salar de Atacama en el borde norte y este, las empresas mineras de litio en el centro del Salar de Atacama, y los cuatro sectores de la Reserva Nacional Los Flamencos (S.4, S.5, S.6 y S.7).



Fuente: Liu *et al.*, 2019.

La problemática socioambiental asociada a la minería del litio en el Salar de Atacama no se agota con la firma de convenios entre las empresas y las 18 comunidades reunidas en la asociación indígena Consejo de Pueblos Atacameños, ni con las nuevas políticas de sustentabilidad elaboradas por SQM y Albemarle en respuesta al amplio criticismo que esta forma de extractivismo suscita a nivel local, nacional e internacional. Junto con un contexto social marcado por el abandono del Estado, las negociaciones entre comunidades indígenas, el Estado y las empresas mineras se dan en condiciones de profundo desequilibrio de poder.

Asimismo, un número creciente de atacameños ven un problema en la propia institucionalidad indígena creada al alero de la Ley 19253 de 1993. Esta ley excluye el término pueblos (Aylwin, 2014), reconociendo solo la figura de las comunidades, que para existir legalmente deben cumplir una serie de requisitos y procesos señalados en la propia ley. En la práctica, este modelo lleva a que las comunidades conformadas legalmente se conviertan en las únicas representantes e interlocutoras válidas para el Estado y las empresas, provocando un sentimiento de exclusión social y vulneración del derecho a la participación en la población indígena no perteneciente a dicho sistema de representación. Es especialmente a partir del convenio con la estadounidense Albemarle (ex-Rockwood Lithium) y la entrega de las sumas de dinero convenidas en el mismo que se profundizan las desigualdades tanto al interior del mundo indígena como entre habitantes indígenas y no indígenas del territorio.

Reflexiones finales

En el capitaloceno, los habitantes del Salar de Atacama son empujados a una situación de doble vulnerabilidad donde a los eventos climáticos extremos se suman los efectos directos e indirectos de la minería de litio y de cobre. Estos minerales,

paradójicamente, son reclamados como esenciales para una transición energética pensada por y para las sociedades más ricas y contaminantes del planeta.

El extractivismo verde en el Salar de Atacama está marcado por una agenda climática internacional orientada a las soluciones de mercado. En este contexto, la reproducción de los mecanismos de despojo para la descarbonización toma fuerza bajo la premisa de la recuperación económica post-pandémica, amenazando con profundizar las injusticias socioambientales en la frontera extractiva de la transición energética corporativa.

La expansión del extractivismo del litio se explica en gran parte por un marco regulatorio neoliberal heredado de la dictadura. Como resultado del estallido social y del proceso constituyente, la aprobación del borrador de la nueva Constitución -escrita con paridad de género y con la participación de pueblos originarios y movimientos sociales- podría cambiar las condiciones para la extracción de litio y otros minerales de forma significativa. Sin embargo, los esfuerzos del gobierno de Sebastián Piñera por licitar cuotas de litio antes de finalizar su mandato pueden poner en jaque algunas de las modificaciones que se quieren introducir desde la Convención Constitucional.

El pueblo atacameño o lickanantay se encuentra en un proceso de reivindicación territorial y cultural que le ha puesto en una posición inédita respecto de los diversos proyectos mineros que se desarrollan en territorio. En la medida que las comunidades indígenas del Salar de Atacama avanzan en sus demandas, las empresas del litio desarrolla nuevas estrategias para obtener la licencia social. Con la expansión de la minería de litio a otros salares las demandas por una mayor participación de comunidades pertenecientes al pueblo colla pueden ser determinantes en el rechazo o la validación de nuevos proyectos de litio.

Las consecuencias de la expansión extractivista en el Salar de Atacama son un claro ejemplo de la reproducción de un modelo de desarrollo que subordina los territorios rurales latinoamericanos a los requerimientos de los mercados tecnológicos verdes

del Norte Global. En este sentido, es importante tener en cuenta los impactos agregados y acumulados de los diversos proyectos mineros de litio por evaporación de salmueras y del uso de agua dulce para la extracción de cobre en el territorio, integrando lo social y lo ambiental en un contexto atravesado por los efectos locales del cambio climático.

Bibliografía

Acosta, A. (2016). Aporte al debate: El extractivismo como categoría de saqueo y devastación. Flacso Ecuador. *Fiar* Vol. 9.2 (Sept. 2016) 25-33 © forum for inter-american research ISSN: 1867-1519

Argento, M., Slipak, A. y Puente, F. (2021). Litio, transición energética, economía política y comunidad en América Latina. Informe para Beca CLACSO.

Aylwin, J. (1994). Pueblos indígenas de Chile: antecedentes históricos y situación actual. Serie de Documentos Núm. 1. Instituto de Estudios Indígenas. Universidad de la Frontera, Temuco, Chile.

Aguilar, G. (2006). La aspiración indígena a la propia identidad. *Revista Universum* V. 21, Núm. 1, Talca 106-119.

Babidge, S., Kalazich, F., Prieto, M., y Yager, K. (2019). "That's the problem with that lake; it changes sides": Mapping extraction and ecological exhaustion in the Atacama. *Journal of Political Ecology*, 26(1). https://doi.org/10.2458/V26I1.23169

Bartra, A. (2009). La gran crisis. *Revista Venezolana de Economía y Ciencias Sociales*, 15(2),191-202 ISSN: 1315-6411.

Berkes, F., J. Colding y C. Folke (eds.) 2003. Navigating social-ecological systems: building resilience for complexity and change. Cambridge, Cambridge University Press. 393 pp.

Bertinat, P., Chemes, J., Forero, L. F. (2020). *Transición energética: Aportes para la reflexión colectiva*. Transnational Institute y Taller Ecologista (con el apoyo de Fundación Boell Cono Sur) ISBN: 9789070563776.

Boron, A. (2013) Prólogo. En *Extractivismo, despojo y crisis climática, Desafíos para los movimientos sociales y los proyectos emancipatorios de Nuestra América*. José Seoane, Emilio Taddei y Clara Algranati (Autores) Buenos Aires: Ediciones Herramienta, Editorial El Colectivo y GEAL.

Burdiles, G. (2021). La regulación jurídica de los salares en Chile: obstáculos para su protección a la luz del caso del Salar de Atacama. En *Salares Andinos: Ecología de saberes para la protección de nuestros salares y humedales* (238). Santiago: Fundación Tantí – OPSAL.

Bustos-Gallardo, B., Bridge, G., y Prieto, M. (2021). Harvesting Lithium: water, brine and the industrial dynamics of production in the Salar de Atacama. Geoforum, 119, 177–189. https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2021.01.001

Castro, V., Aldunate, C., y Varela, V. (2004). Ocupación humana del paisaje desértico de Atacama, Región de Antofagasta. *ARQ (Santiago)*, (57), 14-17. https://dx.doi.org/10.4067/S0717-69962004005700004

Chwałczyk, F. (2020). Around the anthropocene in eighty names-considering the urbanocene proposition. Sustainability (Switzerland) Sustainability 2020, 12, 4458; doi:10.3390/su12114458

CIPER (2018). SQM-CORFO: las jugadas maestras que consolidaron el poder de Ponce Lerou. https://www.ciperchile.cl/2018/06/13/sqm-corfo-las-jugadas-maestras-que-consolidaron-el-poder-de-ponce-lerou/

COCHILCO (2009). Antecedentes para una política pública en minerales estratégicos: Litio. https://ciperchile.cl/pdfs/litio/estudio_cochilco.PDF

COCHILCO (2020). Presentación: El mercado del litio y la importancia de Chile. Comisión Chilena del Cobre COCHILCO) https://www.cochilco.cl/Presentaciones/PPT%20Litio%20agosto%202020.pdf

Comisión Nacional del Litio (2014). *Litio: Una fuente de energía, una oportunidad para Chile*. En Biblioteca Servicio Nacional de Geología y Minería.

Corfo (2020). Corfo llama a productores especializados de litio a invertir en Chile con suministro estable y a un precio preferente.

Crutzen, P. J.; Stoermer, E. F. The Anthropocene. Global change newsletter 2000, 41, 17–18. https://doi.org/10.1038/nature09678

Dirección General de Aguas (2016). *Sistematización de información de los recursos hídricos del Salar de Atacama para un futuro plan de gestión*. Ministerio de Obras Públicas.

Ejeian, M., Grant, A., Shon, H. K. y Razmjou, A. (2021). Is lithium brine water? *Desalination*, Volume 518, ISSN 0011-9164, https://doi.org/10.1016/j.desal.2021.115169

Flores Fernández, C. (2021). El avance de la minería de Litio en el Salar de Maricunga: Desposesión por descarbonización en la última frontera del extractivismo verde. En *Salares Andinos: Ecología de Saberes para la Protección de Nuestros Salares y Humedales* (238). Santiago: Fundación Tantí – OPSAL.

Flores Fernández, C. y Morales Balcázar, R. (2021). Dos caminos hacia la destrucción medioambiental: extractivismo verde en los salares de la Argentina y Chile. En *Informe Ambiental 2021*. Buenos Aires : FARN.

Fornillo, B. (Coordinador General) (2019). Litio en Sudamérica. *Geopolítica, Energía y Territorios* / Bruno Fornillo [*et al*.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires: El Colectivo; CLACSO; IEALC - Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe.

Garcés, I., y Alvarez, G. (2020). Water mining and extractivism of the Salar de Atacama, Chile. *WIT Transactions on Ecology and the Environment, 245* (2020-July), 189–199. https://doi.org/10.2495/EID200181

Gudynas, E. (2009). *Diez tesis urgentes sobre el nuevo extractivismo. Contextos y demandas bajo el progresismo sudamericano actual*.

Gudynas, E. (2015). *Extractivismos. Ecología, economía y política de un modo de entender el desarrollo y la naturaleza*. CLAES y CEDIB ISBN: 978-99974-844-0-6

Gundermann, H. y Göbel, B. (2018). Comunidades indígenas, empresas del litio y sus relaciones en el Salar de Atacama. *Chungara Revista de Antropología Chilena 471* Volumen 50, Núm. 3. pp. 471-486.

Haraway, D. (2015). Anthropocene, Capitalocene, Plantationocene, Chthulucene: Making Kin. *Environmental Humanities*, vol. 6, 2015, pp. 159-165, ISSN: 2201-1919.

Hickel, J. y Kallis, G. (2020). Is Green Growth Possible? *New Political Economy.* 25. 1-18. 10.1080/13563467.2019.1598964.

International Energy Agency (2021). *World Energy Outlook 2021*. https://iea.blob.core.windows.net/assets/4ed140c1-c3f3-4fd9-acae-789a4e14a23c/WorldEnergyOutlook2021.pdf

Infante Caffi, M. (2001). *Tratado minero entre Chile y Argentina: una visión global*. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/123773

Jerez, B., Garcés, I., & Torres, R. (2021). Lithium extractivism and water injustices in the Salar de Atacama, Chile: The colonial shadow of green electromobility. *Political Geography*, 87, 102382. https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2021.102382

Leblanc, Nicolás (2020). *Cronología de un desastre: Pascua Lama*. Fundación Glaciares Chilenos. https://www.glaciareschilenos.org/notas/cronologia-de-un-desastre-pascua-lama/

Lemus, Ana María (2017). Demarcación espacial, imaginario estatal. ADI Atacama la Grande. XVI Jornadas Interescuelas / Departamentos de Historia. Departamento de Historia. Facultad Humanidades. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata.

Liu, W., Agusdinata, D. B., & Myint, S. W. (2019). Spatiotemporal patterns of lithium mining and environmental degradation in the Atacama Salt Flat, Chile. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*. 80, 145–156.

Liu, W., & Agusdinata, D. B. (2020). Interdependencies of lithium mining and communities sustainability in Salar de Atacama, Chile. *Journal of Cleaner Production, 260*(March), 120838.

Liu, W., & Agusdinata, D. B. (2021). Dynamics of local impacts in low-carbon transition: Agent-based modeling of lithium mining-community-aquifer interactions in Salar de Atacama, Chile. *The Extractive Industries and Society*, 8(3), 100927. doi:10.1016/j.exis.2021.100927

Luna, Diego; Padilla, César; Alcayaga, Julián (2004). *El exilio del Cóndor: Hegemonía transnacional en la frontera El Tratado Minero entre Chile y Argentina*. Corporación Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales (OLCA). ISBN 956-7958-11-4

Maxwell, P., & Mora, M. (2020). Lithium and Chile: looking back and looking forward. *Mineral Economics*, 33(1–2), 57–71. https://doi.org/10.1007/s13563-019-00181-8

Moore, J. W. (2015). *Capitalism in the Web of Life: Ecology and the Accumulation of Capital*. Verso Books.

Moore, J. W (2016). *Anthropocene or Capitalocene? Nature History, and the Crisis of Capitalism*. PM Press.

Morales Balcázar, R. (2020). Litio y conflictos socioambientales en tiempos de crisis: Una oportunidad para (re)pensar la transición. En *El Desconcierto - Prensa digital libre* https://www.eldesconcierto.cl/bienes-comunes/2020/06/08/litio-y-conflictos-socioambientales-en-tiempos-de-crisis-una-oportunidad-para-repensar-la-transicion.html

Morales Balcázar, R., (2021). Crisis y minería del litio en el Salar de Atacama. La necesidad de una mirada desde la Justicia Climática. En *Salares Andinos: Ecología de saberes para la protección de nuestros salares y humedales* (238). Santiago: Fundación Tantí – OPSAL.

Navarro, L. y Machado, H. (2020). *La trama de la vida en los umbrales del capitaloceno*. Bajo Tierra A.C. México.

Núñez, Lautaro (2005). La naturaleza de la expansión Aldeana durante el formativo tardío en la cuenca de Atacama. *Chungara, Revista de Antropología Chilena* Volumen 37, Núm. 2, 2005. pp. 165-193.

Ortega Uribe, T., Mastrangelo, Matías E., Villarroel Torrez, Daniel *et al*., (2004). Estudios transdisciplinarios en socio-ecosistemas: reflexiones teóricas y su aplicación en contextos latinoamericanos - *Investigación ambiental* 6 (2) Sección: Ensayo 123-136.

Prieto, Manuel (2017). El riego que el mercado no quiere ver: Historia del despojo hídrico en las comunidades de Lasana y Chiu-Chiu (Desierto de Atacama, Chile). *Journal of Latin American Geography*, Volume 16, Number 2, July 2017, pp. 69-91 (Article) Published by University of Texas Press DOI: https://doi.org/10.1353/lag.2017.0022

Primer Tribunal Ambiental (1TA) (2021). Acuerdo de conciliación entre Consejo de Defensa del Estado, comunidades indígenas atacameñas y Minera Escondida con foco en la gobernanza socioambiental. https://www.1ta.cl/acuerdo-de-conciliacion-entre-consejo-de-defensa-del-estado-comunidades-indigenas-atacamenas-y-minera-escondida-con-foco-en-la-gobernanza-socioambiental/

Reuters (2019). *Chile eyes state-backed lithium push in far-flung salt flats*. https://www.reuters.com/article/us-chile-lithium-idCAKBN1Y72FB

Revista EI (2021). *Participante de fallida licitación para industrializar el litio cuestiona rol de Corfo*. https://www.revistaei.cl/2019/08/05/participante-de-fallida-licitacion-para-industrializar-el-litio-cuestiona-rol-de-corfo/

Riofrancos, Thea. (2020). "Extractivism and Extractivismo." Global South Studies: A Collective Publication with The Global South. https://globalsouthstudies.as.virginia.edu/key-concepts/extractivism-and-extractivismo

Rodríguez Wallenius, Carlos A. (2017). Despojo para la acumulación. Un análisis de los procesos de acumulación y sus modelos de despojo. *Bajo el Volcán*, vol. 17, núm. 26, marzo-agosto, 2017, pp. 41-63, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28655577003

Romanello, M., McGushin, A., Di Napoli, C., Drummond, P., Hughes, N., Jamart, L., Kennard, H., Lampard, P., Solano Rodriguez, B., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Belesova, K., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Capstick, S., Chambers, J., Chu, L., Ciampi, L., Dalin, C., Hamilton, I. (2021). The 2021 report of the Lancet Countdown on health and climate change: code red for a healthy future. Lancet, 398(10311), 1619–1662. https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)01787-6

Ruccio (2011). Anthropocene-Or how the world was remade by capitalism. En https://anticap.wordpress.com/2011/03/04/anthropocene%e2%80%94or-how-the-world-was-remade-by-capitalism/

Seitz, Ana Emerica (2015). Integración, recursos naturales e infraestructura: el caso IIRSA-COSIPLAN. Universidade Federal de Santa Maria; *Revista Direitos Emergentes na Sociedade Global*; 4; 1; 12-2015; 4-22

Sepúlveda, I., Ot, M., Delgado-Serrano, M., & Ginel, E. G. (2015). Aguas, riego y cultivos: cambios y permanencias en los ayllus de San Pedro de Atacama. 185–206. http://repositorio.uchile.cl/handle/2250/175702

SQM (2017). *Cuarta actualización del modelo hidrogeológico del Salar de Atacama.* En https://snifa.sma.gob.cl/General/DescargarInformeSeguimiento/135272

Svampa, Maristella (2008). La disputa por el desarrollo: territorio, movimientos de carácter socio-ambiental y discursos dominantes. En: *Cambio de época. Movimientos sociales y poder político*. Buenos Aires: Siglo XXI. https://www.flacsoandes.edu.ec/agora/la-disputa-por-el-desarrollo-territorio-movimientos-de-caracter-socio-ambiental-y-discursos

Svampa, Maristella (2019). *Las fronteras del neoextractivismo en América Latina. Conflictos socioambientales, giro ecoterritorial y nuevas dependencias*. Centro Maria Sibylla Merian de Estudios Latinoamericanos Avanzados en Humanidades y Ciencias Sociales. ISBN 978-3-8394-4526-6

Svampa, Maristella y Viale, Enrique (2020). *El colapso ecológico ya llegó. Una brújula para salir del (mal) desarrollo*. Siglo Veintiuno Editores. ISBN: 978-987 801-027-4.

U.S. Geological Survey (2020.) Lithium Data Sheet-Mineral Commodity Summaries 2020. https://pubs.usgs.gov/periodicals/mcs2020/mcs2020-lithium.pdf

Volkswagen (2021). Fact-finding expedition to the lithium desert of Chile. (n.d.). Volkswagenag.Com. https://www.volkswagenag.com/en/news/stories/2020/03/fact-finding-expedition-to-the-lithium-desert-of-chile.html

Voskoboynik, D. M., & Andreucci, D. (2021). Greening extractivism: Environmental discourses and resource governance in the 'Lithium Triangle'. *Environment and Planning Nature and Space*, 251484862110063. https://doi.org/10.1177/25148486211006345

Zibechi, R. (2006). IIRSA: la integración a la medida de los mercados. *Ecología política*, (31), 19-26. https://www.ecologiapolitica.info/novaweb2/wp-content/uploads/2016/08/031_Zibechi_2006.pdf



Litio en Perú: promesas de abundancia

Fabiola Escárzaga y Roxana Loarte Villalobos

Introducción

Analizaremos las dificultades que se presentan en Perú para concretar la explotación del litio, tanto técnicas como políticas y sociales. Para ello daremos cuenta, en primer lugar, de la legislación minera y las políticas establecidas por los gobiernos neoliberales en Perú en favor de la gran minería de propiedad extranjera, iniciada en la década de 1990 y que sigue vigente hasta la actualidad. Dicha legislación establece un conjunto de ventajas para las empresas mineras, para atraer la inversión extranjera y coloca a la minería como la actividad prioritaria a la que deben subordinarse todas las demás actividades económicas, entre éstas la agricultura. Mostraremos también los discursos legitimadores que hablan de la vocación minera del Perú y ofrecen prosperidad para las comunidades campesinas que vendan sus tierras a las empresas mineras, que también les prometen empleos en la mina, y cuando la población se enfrenta a los estragos causados por la actividad minera en su entorno y al incumplimiento de las promesas hechas, y se moviliza en contra, la estrategia del gobierno es la criminalización de la protesta que

se ha implementado para sofocar las movilizaciones antimineras y perseguir a sus dirigentes, así como el muy frecuente mecanismo del establecimiento del Estado de emergencia.

Contrastaremos las características de la minería del litio que se desarrolla en los países que conforman el triángulo del litio de la región andina y mostraremos las características particulares de los yacimientos de litio en Perú, descubiertos en 2018 en la Región Puno, fronteriza con Bolivia, que a diferencia de los yacimientos del triángulo del litio se presentan en roca y no en salmuera, lo que los hace más fáciles de extraer, pero que presentan el inconveniente de estar asociados a uranio, lo que complejiza el proceso de reglamentación, licitación y extracción de ambos minerales, por ser el uranio un material radiactivo que representa mayores riesgos para la población y el medio ambiente. Factores que retrasan el inicio de la actividad extractiva, además de los factores de inestabilidad política vividos en el último quinquenio en el que hubo cuatro presidentes, debido a la destitución de tres de ellos acusados de corrupción.

Asimismo, veremos otro factor de incertidumbre que es la propia certeza sobre la factibilidad y viabilidad de su explotación por el factor tiempo, dado que la concreción de su extracción está determinada por la consolidación de las empresas extranjeras que lo exploten y el corto intervalo de su demanda, pues el litio será reemplazado por otros minerales en poco tiempo. El discurso sobre la industrialización que era parte de las demandas de los movimientos sociales se convirtió en argumento de los gobiernos y de las empresas extractivas, pero las condiciones para que ello ocurra a nivel nacional o regional sudamericano son muy lejanas.

Otro factor que puede representar un obstáculo para la extracción de litio en Perú es la conflictividad socioambiental que se ha vivido en el país desde inicios del siglo XXI entre las empresas mineras y las comunidades campesinas y poblaciones afectadas por la actividad minera movilizadas contra ellas, debido a que los beneficios económicos que obtienen las co-

munidades campesinas por la extracción de minerales en sus territorios son mínimo o nulos, y por el contrario, cargan con todos los efectos nocivos.

A nivel nacional se creó la Confederación de Comunidades Afectadas por la Minera (CONACAMI), cuyo ciclo de movilización en distintas regiones del país fue muy importante. En particular abordaremos el paro que ocurrió en la Región Puno en 2011, protagonizada por la población aymara en contra del decreto que otorgó la concesión del Proyecto Santa Rosa a la empresa para la extracción de cuyos alcances muestran la radicalidad de las acciones de las comunidades aymaras, sus formas comunitarias de organización y los alcances políticos de las mismas.

Asimismo, mostraremos las más recientes movilizaciones de las comunidades ubicadas a lo largo de la vía, en contra del *corredor minero*, que es vía por la que se transportan los recursos minerales extraídos en las regiones vecinas a Puno hasta el puerto en el que se embarcan con destino a los mercados internacionales. Dicho contexto nos puede dar indicios sobre la conflictividad que eventualmente podría desatarse de concretarse la extracción de litio en el país.

El Estado peruano al servicio de la minería trasnacional

Perú se caracteriza por su extractivismo minero desde la Colonia y hasta las últimas décadas. Los ciclos extractivos de recursos naturales han producido mayor acumulación de riqueza y, como contraparte, condiciones de explotación extrema de la población y de deterioro del medio ambiente. El gobierno de Alberto Fujimori en la década de 1990 dio inicio a un nuevo auge minero (Hoetmer, 2013) creando condiciones para el incremento de concesiones en el territorio peruano.

Los posteriores gobiernos, luego del restablecimiento del sistema democrático, de Alejandro Toledo, Alan García y Ollanta Humala, continuaron la misma ruta neoliberal de expansión minero extractivista, que se consolida en los gobiernos. Todo ello, ha permitido que el sector minero se consolide como el motor de la economía peruana en desmedro de otras actividades productivas. El recientemente iniciado gobierno de Pedro Castillo (2021-2026) ofrecería otro rumbo, pero sus posibilidades de consolidación frente al acoso de los grupos de la derecha son limitadas.

En 1992, Fujimori promulgó la Ley General de Minería, que sigue vigente hasta hoy, por la que el Estado promueve la gran minería de capitales extranjeros, concediéndole condiciones privilegiadas como la libre disposición de divisas y el envío de remesas al exterior, la devolución anticipada del impuesto general a las ventas (IGV) y la irrevocabilidad de las concesiones. El paquete de reformas fue impulsado por el proyecto Energy and Mining Technical Assistence (EMTAL), financiado por el Banco Mundial para crear condiciones para la atracción de inversión extranjera, creando regímenes tributarios favorables al capital extranjero en América Latina. También se otorgaron líneas de crédito especiales para la inversión en minería (Arellano, 2014).

Entre 1990 y 2014, las concesiones mineras pasaron de 2.3 millones de hectáreas a 26 millones de hectáreas, cubriendo más de la mitad del territorio del país con consecuencias devastadoras para la vida de las poblaciones afectadas por la pérdida de sus tierras de cultivo, los recursos hídricos, la contaminación ambiental, y la pérdida de sus medios de vida, lo que genera numerosos conflictos entre éstos y las empresas mineras. Al inicio del siglo XXI, de las 5,680 comunidades campesinas legalmente reconocidas en el país, 3,326 tenían que enfrentar la presencia de empresas mineras en sus territorios (Alimonda, 2014). En 2021 los conflictos socioambientales suman 132, de éstos; 87 están relacionados con la minería y 26 con los hidrocarburos (Defensoría del Pueblo, 2022).

Antes de la pandemia del Covid-19, en 2018, el Ministerio de Energía y Minas reportaba que el sector minero representaba casi 10% del Producto Interno Bruto (PIB) nacional. En 2019, solo la minería metálica alcanzaba 9.1% del PIB total (Bir & Banco Mundial, 2021). En 2012, el 55% de las exportaciones peruanas provenía de la minería y el sector recibía 23.89% de la inversión extranjera directa, en 2019 ya representaba 60% de las exportaciones totales. El crecimiento de la industria minera también genera empleo directo: 208,716 personas laboraban en el sector minero en 2019; es decir; 4.5% de la población económicamente activa formal, mientras que en 2020 el empleo cayó a 198,389 (Banco Mundial, 2021).

Otro beneficio lo obtienen las empresas mineras por concepto de la contribución voluntaria al Programa Minero de Solidaridad con el Pueblo (PMSP), creado en 2006, para la realización de proyectos sociales en áreas afectadas por la minería, los cuales se desarrollan en coordinación con agencias estatales. Gracias al programa las empresas emplean esos recursos para legitimarse frente a las comunidades locales y evitar su rechazo a la instalación de las empresas en estos lugares, evitando conflictos que pongan en peligro sus operaciones o sus inversiones futuras. La construcción de infraestructura, la promoción de la agricultura, la provisión de servicios de salud o de educación, el patrocinio de la cultura y también mediante la absorción o penetración de gobiernos locales, provinciales o regionales por las empresas, permiten a las empresas mineras actuar como los benefactores de la población local, por lo que pueden cooptar o comprar a toda la comunidad o a sus representantes. Las consecuencias políticas de esto son de largo alcance, como veremos más adelante, en tanto que las empresas privadas ocupan el lugar del Estado ausente o débil (Hoetmer, 2013).

El discurso dominante sobre la minería

Se ha difundido un discurso que propone la responsabilidad social empresarial, por el que las empresas mineras se asumen como instituciones totales (Alimonda, 2014) y en la práctica se incorpora a las economías locales, regionales y hasta nacionales en redes más amplias (nacionales y globales) de la producción, distribución y consumo, y a lógicas de acumulación de capital nuevas. Se conforman economías de enclave que prestan servicios a las empresas mineras o petroleras, crean plazas de trabajo en obras de infraestructura sencilla para la población local. En las economías locales los precios y sueldos suben, y se monetarizan los intercambios, generando una cultura de consumo y un proceso de individualización, destruyendo así las formas de vida comunitarias (Hoetmer, 2017).

La diferenciación social que se establece entre los beneficiados y los afectados por la actividad minera propicia la aparición de conflictos en todos los niveles o profundiza los preexistentes entre y dentro de comunidades y poblaciones locales (religiosos, territoriales, económicos, políticos o disputas entre familias). Generando altas dosis de violencia dentro de las comunidades, además de la criminalización y represión a los críticos u opositores de las actividades extractivas, provocando miedo e inseguridad.

De acuerdo con cifras de la Coordinadora Nacional de Derechos Humanos (CNDDHH), “entre el 2002 y 2021, más de 960 personas defensoras estaban siendo objeto de criminalización” (Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos, 2021). En esta cifra también se encuentran defensores medioambientales de los territorios donde se realizan los proyectos mineros. El resultado de todo ello es la fragmentación y el debilitamiento del tejido social, favorable para el avance de las actividades extractivas (Hoetmer, 2017).

Otra estrategia para enfrentar los conflictos socioambientales es la declaración del Estado de Emergencia,[1] militarizando los territorios, que ha sido aplicada desde Fujimori y por todos los gobiernos sucesivos, lo que marca una continuidad con la dinámica contrainsurgente previa aplicada ahora contra los enemigos de la minería.

Cuadro 1. Declaratorias de estados de emergencia (2001 - 2016)

Toledo (2001-2006)	García (2006-2011)	Humala (2011-2016)
5 declaratorias	12 declaratorias	17 declaratorias

Fuente: Saldaña y Portocarrero (2017).

Lo anterior se complementa con la privatización de la seguridad interna en el país que se expresa en dos niveles: por una parte, en que la Policía Nacional se ponga al servicio de las empresas mineras, y que adicionalmente varios consorcios mineros hayan construido una red de prestación de servicios con militares, policías y empresas de seguridad para proteger sus proyectos (Bebbington e Hinojosa, 2007). Una investigación periodística[2] del medio peruano *Convoca* reveló una lista de empresas extractivas que firmaron convenios con la Policia Nacional del Perú (PNP) de sumas económicas que llegan hasta más de 5 millones de soles. Los datos analizados se basan en documentos que pertenecen a los convenios de la Policía Nacional del Perú entre los años 2003 y 2021.

1 En ellos se suspenden o limitan las garantías constitucionales como el derecho a no ser detenido sin una orden judicial, el derecho a reunión, a manifestación, y a la inviolabilidad del domicilio, entre otros (Ruiz-Torres, 2011).

2 https://convoca.pe/investigacion/mineras-y-petroleras-pagaron-mas-de-us-18-millones-la-policia-por-seguridad-privada

Cuadro 1. Pagos de empresas extractivas
a la PNP por servicios de seguridad

	Minera	Monto en soles
1	Compañía Minera Antamina S.A.	5.590.456,80
2	Minera Yanacocha S.R.L.	4.678.073,60
3	Minera Las Bambas S.A.	4.250.060,00
4	Gold Fields La Cima S.A.	4.147.217,60
5	Minera Chinalco Perú S.A.	3.654.788,80
6	Consorcio Minero Horizonte S.A.	3.474.916,80
7	Compañía Minera Poderosa S.A.	3.423.524,80
8	Compañía Minera Santa Luisa S.A.	3.356.481,60
9	Southern Peru Copper Corporation	3.192.417,32
10	Anabi S.A.C.	3.189.048,80
11	Pluspetrol Perú Corporation S.A.	3.126.035,20
12	Pluspetrol Norte S.A. En liquidación	3.121.830,40
13	CNPC Perú S.A.	2.879.324,40
14	Cori Puno S.A.C.	2.264.752,00
15	Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	2.199.285,60

Elaboración: convoca.pe.

El discurso extractivista actualiza el discurso neoliberal fujimorista que apela a lo técnico como elemento neutro dentro del ámbito de lo político y que descalifica lo político como ideologizado. Es un discurso autoritario que se emite desde la superioridad que otorga ”conocimiento técnico” y que presenta a la actividad minera o petrolera como eficiente, sin los efectos negativos del pasado, como productora de empleo directo o indirecto, que beneficia a toda la sociedad en tanto que contribuye al crecimiento del PIB y a la reducción de la pobreza (Silva, 2016).

El discurso extractivista desautoriza y sataniza a quienes lo cuestionan o proponen otros modelos, excluyendo del sistema a las comunidades campesinas y las organizaciones ecologis-

tas que no están de acuerdo con la minería o que pretenden establecer controles a la explotación minera en determinadas zonas. A partir de ese discurso, los medios de comunicación han construido un enemigo común: el antiminero, antisistema, violento y conflictivo, que convierten en el chivo expiatorio de las crisis y de los conflictos sociales, por lo que son criminalizados, perseguidos, presos o asesinados.

El triángulo del litio en el Cono Sur

Chile, Argentina y Bolivia no solo comparten un mismo continente, también el 55% de la suma de reservas totales de litio en el mundo. Por ello, la conjunción entre los tres países adquirió la denominación de "triángulo del litio", ampliamente difundida por la revista estadounidense *Forbes*. Los salares de Atacama al Norte de Chile; Grandes y Hombre Muerto, en Argentina y, el salar de Uyuni en Bolivia, son las zonas que concentran grandes cantidades de este recurso considerado como el "oro blanco" del siglo XXI (Argeno y Zícari, 2017). Como sostiene Fornillo (2019, p. 12), es un recurso natural estratégico para Sudamérica porque su producción con valor agregado podría contribuir a "el despliegue de una economía de posdesarrollo" en la región.

Las reservas de litio que yacen en estos tres países sudamericanos se encuentran en salares, junto a otros minerales,[3] lo que resulta rentable para su extracción en relación con otros depósitos que existen en el mundo. En el caso de Argentina, se cuenta con una séptima parte de las reservas globales de litio, ubicándola en el cuarto puesto del índice mundial y una sexta parte de la producción total, según un informe del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología y la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación de Argentina.

3 El litio no suele encontrarse solo sino acompañado de otros minerales como uranio, boro, magnesio, sulfatos, carbonatados, cloruros de sodio, entre otros.

Las provincias que concentran estas reservas son principalmente tres: Catamarca (Salar de Hombre Muerto, Salar de Antofalla), Salta (Salar del Rincón) y Jujuy (Salar de Olaroz, Salar de Cauchari). De estas provincias, dos yacimientos operan desde hace varios años con una escala de producción a nivel industrial; la primera desde 1998 en Catamarca y la segunda a partir de 2015 en Jujuy. Ambos proyectos tienen una capacidad de extraer 40,000 toneladas al año, lo que representa "más del 15% de litio a nivel mundial y ubica al país como el segundo exportador de carbonato de litio proveniente de salmueras" (Investiga Ciencia y Tecnología UNLP, 2019).

Chile, en cambio, se ubica como el primer exportador de litio en la región y se disputa con Australia el liderazgo de la producción a nivel mundial. Desde 1997 había logrado posicionarse en el primer lugar, pero en 2012 fue desplazado por el país oceánico (Cochilco, 2013) y en el 2018 la producción de Australia alcanzó el 60% de producción mundial, según el Servicio Geológico de Estados Unidos (USGS). Se prevé que para el 2024, China superará a Chile del segundo lugar de producción de litio y Argentina pasará al cuarto puesto (CRU Consulting, 2019). El mayor yacimiento de litio es el Salar de Atacama, en el que operan dos empresas: la estadounidense Albemarle, y la chilena SQM. Pese a que Chile tuvo un avance oportuno para legislar la producción de litio y diseñar un marco institucional que declaró a este recurso como reservado para el Estado, no ha logrado darle un valor agregado y su venta se hace solo como materia prima en forma de carbonato de litio o hidróxido de litio. Los cuestionamientos a la falta de interés para promover una industria del litio estatal son cada vez más recurrentes.

En Bolivia, el Estado plurinacional tiene el control soberano de los recursos naturales considerados estratégicos como es el caso del litio. Desde el 2008, durante el gobierno del presidente Evo Morales, la Corporación Minera de Bolivia (Comibol) adquirió

la potestad de participar en toda la cadena productiva[4] para la explotación de los Recursos Evaporíticos del Salar Uyuni, la principal reserva de litio en el país andino. A diferencia de Argentina y Chile, Bolivia tiene entre sus planes y proyecciones estatales la producción con valor agregado; es decir, incursionar en la producción de baterías de litio. Para ello, se propuso tres fases que le permitirían al gobierno boliviano controlar la cadena de valor de este recurso (Sánchez, 2019); tanto para la investigación sobre la extracción como en la industrialización. Sin embargo, las dificultades para lograr sus objetivos estriban en la "ausencia de capacidad técnica local y de mercado para las baterías" (Fornillo, 2019, p. 81). Por lo que Bolivia busca entablar relaciones de cooperación con socios estratégicos, tal y como lo señala la estrategia nacional en su tercera fase. Es así que, el ingreso de Perú en lo que se conoce como el "triángulo del litio" -que se convertiría en un cuadrado- sumaría un aliado importante para la transición energética en América del Sur.

Litio en Puno: ¿el yacimiento más grande de la región?

A fines de 2017, el periódico británico *Financial Times* dio a conocer el descubrimiento de una mina de litio y uranio en un lago prehistórico, en el distrito de Corani, provincia de Carabaya, en la región de Puno, cercana a los límites de la región Cusco. La minera Macusani Yellowcake trabajaba en la localidad de

4 De acuerdo con la Ley 3720 (del 31 de julio de 2007) se dispone que la Corporación Minera de Bolivia participe directamente de la cadena productiva con las funciones de prospección y exploración, explotación, concentración, fundición y refinación, comercialización de minerales y metales, administrar las áreas fiscales. Para más información se puede revisar la norma en el siguiente enlace: http://www.mineria.gob.bo/juridica/20070731-16-26-44.pdf

Falchani en un proyecto de exploración de uranio, cuando se percataron que a 80 metros de profundidad yacían depósitos de litio (Gestión, 2018). Se calculó en 2.43 millones de toneladas de carbonato de litio y 124 millones de libras de uranio; lo que significaría 15% de las reservas existentes de litio en el mundo.[5] American Lithium, empresa canadiense comparte acciones con su homóloga Plateau Energy Metals y tiene como filial peruana a Macusani Yellowcake S.A.C, en la región de Puno.

Plateau Energy Metals informó, en 2019, que las pruebas realizadas al carbonato de litio de alta pureza halladas en Puno servirían para la fabricación de baterías (Vilca, 2020); además, las cantidades encontradas sobrepasan lo previsto, llegando a 4.71 millones de toneladas de litio en roca. También reportó la existencia de otras dos áreas que contienen recursos de litio; la segunda, en Quelcaya -a varios kilómetros de Falchani- y, la tercera, en el cerro Tres hermanas, ambas en la misma provincia de Carabaya. Asimismo, la compañía informaba de la aceptación del proyecto por parte de la comunidad de Quelcaya (Gestión, 2019).

Quelcaya está habitada por comunidades quechuas dedicadas a la crianza de alpacas[6] y comparte esta actividad productiva con los territorios altoandinos de Chimboya y Chacaconiza en Corani. Fue reconocida legalmente por el Estado en 1987 y su nombre proviene de la palabra *quechua k'elccay*, que al castellano significa "escribir".

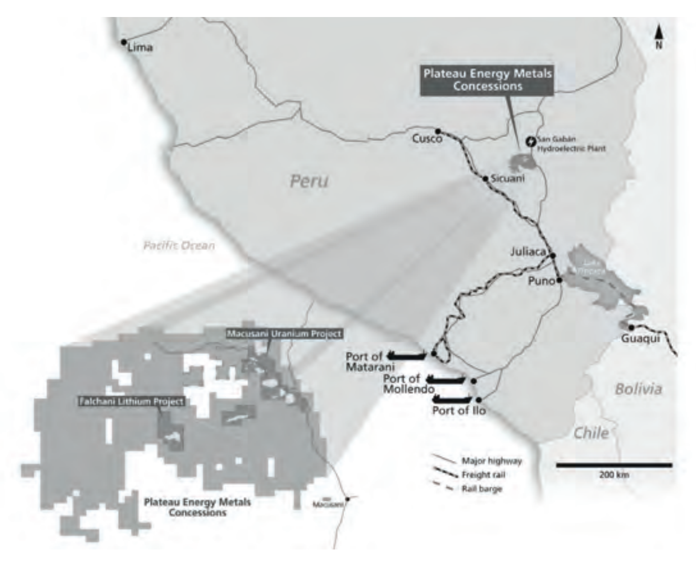
---

5 La noticia fue confirmada a través de una nota de prensa emitida por el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minas (Osinergmin), institución pública adscrita a la Presidencia del Consejo de Ministros de Perú. Entidad que tiene las funciones de regular y supervisar que las empresas del sector eléctrico, hidrocarburos y minero cumplan las disposiciones legales de las actividades que desarrollan. https://www.gob.pe/institucion/osinergmin/noticias/214031-conoce-mas-sobre-el-litio

6 Que abastece a una industria textil que se desarrolla en el sur de Perú desde finales del siglo XIX con mercados nacionales e internacionales.

A mediados de 2021, la empresa Macusani ingresó una Declaración de Impacto Ambiental (DIA)[7] ante el Ministerio de Energía y Minas para solicitar la autorización de perforación y exploración en 40 plataformas, que le permitan confirmar los recursos y áreas mineralizadas de litio. En él propuso un programa que consiste en sondajes diamantinos, distribuidos en 40 plataformas, con una inversión de más de un millón de dólares, y la duración de 12 meses para la construcción, operación y cierre del proyecto (Chacón, 2021; *Tiempo Minero*, 2021).

Imagen 2. Yacimientos de litio en Perú



Fuente: Plateau Energy Metals Concessions – American Lithium.

7 La Declaración de Impacto Ambiental (DIA) tiene la finalidad de evaluar los impactos ambientales y sociales causados por proyectos clasificados como Categoría I, como lo establece el Ministerio de Energía y Minas de Perú. Esta categoría considera a los proyectos que no involucran potenciales impactos ambientales y sociales significativos, por lo que deben incluir planes como de manejo ambiental y social, el plan de cierre y las licencias del proyecto.

Plateau ha tenido dificultades para llevar a cabo los proyectos, ya que el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (Ingemmet) y el Consejo de Minería del Ministerio de Energía y Minas (Minem) canceló 32 de 149 concesiones mineras de la compañía por pagar con retraso las tarifas vigentes y procedimientos de acreditación relacionadas con las concesiones como el canon minero. El incumplimiento de la regulación ambiental por parte de la empresa hizo que entrara en litigio con el Estado peruano con el fin de recuperar la titularidad sobre las concesiones, incluidas las que corresponden a los hallazgos de litio y uranio. En marzo de 2021, Plateau obtuvo una medida cautelar que le permitió recobrar la propiedad, derechos y validez de las concesiones en disputa, al menos de manera temporal hasta que se resuelva el proceso judicial.

En mayo de 2021, American Lithium adquirió la mayoría de las acciones de la empresa Plateau Energy Metals y actualmente tiene a su cargo los proyectos Falchani Lithium Project y Macusani Uranium Project. Esta compañía suma dos proyectos más de exploración y producción de litio a su cartera, ya que desde el 2020 trabaja en el yacimiento de litio de Toponah, ubicada en las cercanías de la fábrica de automóviles eléctricos Tesla, en Estados Unidos. La negociación generó alerta por las concesiones que continuaban en litigio, por lo que la empresa emitió un comunicado por medio de su subsidiaria Macusani Yelowcake, aclarando los términos en los que se hizo la operación. "Es una operación económica totalmente legal, en la cual no se ha transferido ningún proyecto, ni mucho menos concesión minera alguna..." (ProActivo, 2021b).

De confirmarse las reservas[8] de este mineral, los hallazgos pondrían a Perú en una posición privilegiada frente a sus ve-

8 Existe una diferencia entre los términos reserva mineral y recurso mineral. En el caso del primero, adquiere un reconocimiento legal, económico y técnicamente factible para su extracción, es decir que es una reserva probada que puede ser comercialmente explotable. En el caso del segundo, solo es potencialmente valioso para su explotación económica, pero existe como bien natural.

cinos productores de litio. Las expectativas son diversas, tanto políticas y económicas como empresariales; no obstante, el tema del litio como recurso estratégico y su producción está ausente del debate público, ya que, en las recientes elecciones de 2021, cuatro candidatos presidenciales incorporaron en sus discursos la industrialización del litio.

El gobierno del presidente Pedro Castillo (2021-2026) señala como una prioridad del sector minero la explotación de litio y su posible industrialización. Así lo expresó en octubre de 2021 durante su visita al pueblo de Pichari en la zona cocalera del Valle de los Ríos Apurímac, Ene Mantaro (VRAEM), donde remarcó su propósito de que Perú deje de ser un país primario exportador:

> "(Queremos) un país donde las autoridades hablemos el mismo lenguaje, consolidemos y concreticemos el anhelo de los pueblos más profundos del país. Así como en Pichari, así como en el norte para industrializar la papa, así como en el sur para industrializar -por qué no- el litio, ¿Por qué no recuperar el gas? Este es el afán en que el Gobierno está involucrado".[9]

En octubre de 2021, el mandatario se reunió en Nueva York con una delegación de representantes de American Lithium, como parte de las actividades desarrolladas durante la 76° sesión de la cumbre de la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas. En la reunión estuvieron el fundador de la compañía minera, Michael Kobler; Ulises Solís, gerente general de la subsidiaria Macusani Yelowcake; y el CEO de la compañía, Simon Clarke. Este último declaró a la prensa que el propósito de la reunión fue discutir el compromiso del Perú con el sector

9 Plataforma digital única del Estado Peruano (3 de octubre de 2021). "Presidente Castillo en Pichari: El Gobierno va impulsar la industrialización del litio y todo lo que produzca el Perú profundo". https://www.gob.pe/institucion/presidencia/noticias/542375-presidente-castillo-en-pichari-el-gobierno-va-impulsar-la-industrializacion-del-litio-y-todo-lo-que-produzca-el-peru-profundo

minero y su interés en convertirse en "líder latinoamericano en el suministro de metales para energías limpias y baterías" (Gestión, 2021). Además, la minera canadiense confirmó que la fase de perforación y desarrollo de los proyectos Falchani y Macusani están próximos a lanzarse para su ejecución.

Litio envenenado

Los promotores de la extracción del litio presentan como una ventaja de Perú que los recursos hallados no se encuentran en salares o salmueras sino en rocas, y se presume que la concentración de litio en esta presentación es más alta. Pero las actividades de extracción del mineral en roca se realizarían a cielo abierto,[10] lo que origina elevados daños ambientales y humanos.

La mayor desventaja para la extracción de litio peruano es la presencia de uranio, elemento radiactivo cuya explotación implica grandes riesgos para la salud humana y Perú no cuenta con un marco regulatorio para su manejo. La débil institucionalidad sobre la explotación de los recursos naturales no garantiza estándares de protección ambientales y sociales. Esta realidad genera preocupación y alarma en especialistas y organizaciones ambientalistas preocupadas también por el respeto a los derechos de las comunidades de pueblos originarios asentadas en los territorios en que se otorgan concesiones para los proyectos mineros.

De manera que Perú debe resolver el marco normativo para la extracción no solo de litio sino también del uranio, lo que es un reto y a la vez un inconveniente, por la obligación de preservar el cuidado del medio ambiente y de las poblaciones involucradas.

10 Así lo explicó el gerente general de Macusani Yelowcake, Ulises Solís, en una entrevista concedida para el Centro de Negocios de la Pontificia Universidad Católica del Perú (Centrum PUCP) en 2018. https://www.youtube.com/watch?v=hSrH6E60_Qg

Necesariamente, la regulación que se establezca para ambos recursos tiene que estar sujeta a estándares internacionales como los adscritos al Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), que pertenece al Sistema de las Naciones Unidas. No existen experiencias previas sobre la minería de uranio en Perú, pero desde hace varias décadas se iniciaron estudios de exploración de uranio en territorio (IPEN, 2014).

En mayo de 2019, Francisco Ísmodes, ministro de Energía y Minas (Minem) del presidente Martín Vizcarra, declaró en conferencia de prensa que el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN) elaboraba un marco regulatorio para la explotación del litio con el apoyo de la agencia estadounidense USAI.[11] En enero de 2020, Juan Carlos Liu, nuevo ministro del Minem, aseguró que el gobierno peruano pidió la asistencia a Estados Unidos para la elaboración de la normativa que regule el manejo del uranio para garantizar altos estándares de seguridad y permita la explotación del litio en Puno (Andina, 2020). Más tarde, Miguel Incháustegui, sucesor en el Minem anunció que para el último trimestre de 2020 se podía tener una norma concluida para su prepublicación y discusión. A pesar de todos los anuncios no hay un marco regulatorio o no es de acceso público.

En julio de 2021 el Congreso de la República transitorio[12] reconoció al litio como “recurso estratégico”. La Ley 31282 declara

11 El anuncio fue registrado por la agencia de noticias Reuters: https://www.reuters.com/article/mineria-peru-litio-idLTAKCN1S82E3

12 Martín Vizcarra, vicepresidente de Pedro Pablo Kuczynski, que iniciara su gestión en julio de 2016, asume la presidencia luego de la destitución por el Congreso de PPK, en maro de 2018. En septiembre de 2019 Vizcarra decreta la disolución del Congreso, y la realización de elecciones extraordinarias para elegir un nuevo Congreso que únicamente completaría el periodo legislativo entre marzo de 2020 y julio de 2021. El 10 de noviembre de 2020 Vizcarra fue destituido por el Congreso y asumió la presidencia Manuel Merino, presidente del Congreso, quien permaneció en el cargo cinco días debido a las protestas populares y asumió en su lugar Francisco Sagasti, quien concluyó el periodo presidencial. La inestabilidad política del período se debió a las presiones de la bancada fujimorista con mayoría en el Congreso. Keiko Fujimori fue candidata presidencial y fue derrotada por Pedro Castillo en la segunda vuelta electoral por una pequeña diferencia.

de necesidad pública, interés nacional y recurso estratégico la exploración, explotación e industrialización del litio y de sus derivados. Dicha ley fue aprobada por mayoría de votos en el pleno del Congreso y condensa una serie de iniciativas legislativas presentadas entre el 2020 y 2021. La presidenta de la Comisión de Energía y Minas, Yessica Quispe Apaza, representante por Puno de la bancada de Unión Por el Perú (UPP), sustentó la insistencia de los dictámenes. Meses antes, la legisladora había recibido en su comisión al gerente general de Macusani Yelowcake para exponer sobre el proyecto de litio en Puno y los beneficios para la región. En la sesión parlamentaria también se señaló la ausencia de normativas para la regulación de explotación de minerales radioactivos, así como del propio litio, y se sugirió la conformación de un comité de expertos que nunca se concretó.

La primera votación se hizo en mayo de 2021 y un mes después el Ejecutivo la rechazó, argumentando "disposiciones presupuestarias" y "falta de necesidad de la normativa propuesta" (Gestión, 2021). La Ley 31282, que se aprobó por insistencia del Legislativo[13] lleva la firma de Mirtha Vásquez, presidenta del Congreso en ese entonces y jefa del gabinete del gobierno del presidente Pedro Castillo. Esto es relevante porque Vásquez tiene un reconocimiento mediático y de organizaciones vinculadas con la defensa del medio ambiente y los derechos humanos, por asumir la defensa legal de Máxima Acuña, luchadora social y campesina que interpuso una demanda contra la minera Yanacocha por la disputa legal de sus tierras.[14]

La ley consta de dos artículos, el primero señala que es de necesidad pública e interés nacional la exploración, explotación e industrialización del litio y sus derivados, pero sin ninguna especificación sobre estos últimos. Es de aplicación para todo el te-

---

13 El Congreso de la República del Perú tiene la facultad constitucional de aprobar leyes por insistencia, cuando el Ejecutivo las rechaza, según el artículo 18 de la Constitución Política. Luego la norma es publicada por el diario oficial *El Peruano* para su entrada en vigencia.

14 Mirtha Vásquez y el gabinete que encabezaba renunció al cargo el 31 de enero de 2022.

rritorio nacional, y precisa que la "comercialización del litio y sus derivados constituyen recursos estratégicos para el desarrollo del país". El artículo 2 encarga al Poder Ejecutivo la reglamentación de la declaratoria en el plazo de 60 días naturales. Se desconoce si existe tal reglamentación o al menos se encuentre en proceso.

La inestabilidad política que se vivió en Perú el último quinquenio y que previsiblemente continuará en el que inició en 2021, permite pensar que la formulación de la normatividad para la extracción del litio asociado al uranio avance lento o no avance. Lo que sí está claro es la pretensión de la Ley 31282 para dar un salto a la industrialización nacional del litio, otorgándole un valor agregado con la fabricación de baterías y su procedimiento para el reciclaje. Las expectativas sobre la explotación del litio y su industrialización crecen como la espuma, pero sin un respaldo normativo. La debilidad institucional para la regulación de litio y uranio enciende las alarmas y preocupación frente a los avances de la empresa American Lithium en los yacimientos que se encuentran en etapa de exploración.

Las discusiones sobre el manejo del litio tanto de actores privados como estatales se han centrado en las ventajas geológicas del país, la cantidad de los recursos disponibles, el tiempo de exportación de los minerales, los montos de inversión y las dificultades para cumplir con los procedimientos administrativos y obtener las autorizaciones estatales. Y muy poca atención se da a los impactos ambientales asociados al proyecto (Vilca, 2020).

Pero el problema no es solamente la ausencia de un marco normativo, sino que no se tienen las tecnologías y la investigación científica para su extracción, sobre todo para lograr un salto en la industrialización del litio, como ocurre con la extracción de otros recursos que son exportados sin agregar ningún valor. Las promesas de industrialización del litio expresadas por los representantes de la empresa, por los legisladores y por el presidente Castillo, sirven para evitar el descontento de las comunidades campesinas cuyos territorios están implicados en la actividad de exploración, pero es difícil que se concreten. Las empresas

internacionales interesadas en la extracción del litio buscan la materia prima para llevar a las plantas de fabricación de baterías en Estados Unidos.

Además, las perspectivas a largo plazo sobre el litio sostienen que existe una "ventana de oportunidad" de este mineral, que se calcula en unos 20 años para su explotación y demanda. Luego éste podría ser reemplazado por otros recursos o reciclado de las baterías agotadas (López, *et al.*, 2019). Entonces, las expectativas para Perú se podrían ver reducidas, frente a los países del triángulo andino que tienen décadas y han avanzado en la producción y exportación de litio. Cabría pensar cómo en estos países en desarrollo, donde se incorporaría Perú, la explotación de litio se piense más allá de su vida útil y acorde al nuevo paradigma energético que haga sostenible la relación entre seres humanos y naturaleza.

Conflictos sociales, territoriales y medioambientales en Puno

La región Puno, en donde se encuentran los yacimientos de litio, está ubicada al sur del Perú en la frontera con Bolivia, comparte con el país vecino la población aymara. La conflictividad social que vivió Bolivia derivada de las movilizaciones en defensa de los recursos naturales que impugnaron a los gobiernos neoliberales hasta su reemplazo en 2006 por el gobierno del dirigente cocalero Evo Morales, influyó en todo el entorno aymara en los países vecinos, y aunque de manera tardía y limitada en el lado peruano también ocurrieron movilizaciones. Por ello nos parece importante considerar algunas experiencias de movilización aymara y quechua en contra de la minería y sus argumentos, porque ellas ofrecen indicadores sociales y políticos de lo que puede ocurrir en el futuro como respuesta a la explotación del litio, si ésta se desarrolla de una manera que no aporte beneficios a la población local y solo reporte consecuencias negativas.

El rectángulo del litio no es solamente una región geográfica con similares condiciones ecológicas que albergan el litio y otras riquezas minerales. El Altiplano andino, meseta del Collao o meseta del Titicaca o la Puna es una extensa planicie de altura ubicada a una altitud media de 3,800 msnm que abarca parte del noroeste de Argentina, el centro-oeste y sur-oeste de Bolivia, parte del norte de Chile y parte del sur del Perú. Es también una región cultural habitada por los aymaras, caracterizada por la creación ancestral de formas de organización comunitaria complejas y persistentes que permiten compensar con el trabajo cooperativo de sus habitantes las dificultades que la puna ofrece para la preproducción de la vida humana y de la vida en general. La aridez y la altura (3600 msnm) limitan y determinan la vida.

Cuadro 2. Población aymara en la zona del altiplano andino o puna

País	Población aymara	Año del censo	Porcentaje de la población nacional
Bolivia	1,191.352	2012	11.84
Perú	548,292	2017	2.4
Chile	156,754	2017	0.9
Argentina	20,822	2010	0.05

Fuente: Elaboración propia con base en https://es.wikipedia.org/wiki/Aimaras

A partir de la recuperación de la democracia en 2001, que implicó menor represión y persecución del descontento social y de la expansión acelerada de la producción minera, las comunidades campesinas se movilizaron contra los efectos de la presencia de las empresas mineras en sus territorios. Para ello, en octubre 1999 se creó la Coordinadora Nacional de Comunidades Afectadas por la Minería (Conacami), una forma original de organización de alcance nacional que articuló esas luchas. Surgió como una Organización no Gubernamental (ONG) y en 2003 se convirtió en organización social y se denominó Confederación (Vittor, 2006 y 2009).

En sus inicios su discurso era ambientalista, pero a partir de 2003 se planteó también la recuperación de la identidad indígena de sus integrantes. En 2006 se definió como “una organización nacional de pueblos y comunidades del Perú afectadas por la minería, defensores del territorio comunal y los recursos naturales”, en consecuencia, reivindicó el derecho a la consulta previa según el Convenio 169 de la Oorganización Internacional del Trabajo (OIT) y la Carta de Derechos de los Pueblos Indígenas de la Organización de las Naciones Unidas, de los que el gobierno peruano es firmante (Padilla, 2009).

La politización de la población aymara, rural y urbana de la Región Puno, basada en la afirmación de su identidad étnica, ha sido influida por sus vecinos bolivianos. Un hito en este proceso fue la creación en 1984 de la Unión de Comunidades Aymaras (UNCA) como organización representativa del pueblo aymara para la defensa de su identidad, de sus derechos y territorio. Los conflictos por la expansión minera en la Región Puno inician en 2002 con el otorgamiento de las primeras concesiones de tierras a las empresas mineras,[15] que afectan a gran parte de las 1,352 comunidades campesinas reconocidas en Puno (INEI, 2017).

En mayo de 2011 ocurre en Puno uno de los conflictos socioambientales de mayor magnitud en el siglo XXI en Perú, que paraliza la actividad económica por tres semanas como resultado de los bloqueos carreteros y la toma de la ciudad de Puno, cobrando la vida de seis personas, creando una situación de ingobernabilidad sin precedentes que provoca grandes pérdidas materiales. Coincide la movilización con las elecciones presidenciales de ese año, lo que da una mayor visibilidad al conflicto y enrarece el ambiente electoral. Estos eventos nos permiten tener una idea

---

15 Puno es la segunda región del país que cuenta con mayor número de hectáreas concesionadas, la primera es su vecina Arequipa, con 2 520 025.5 hectáreas de derechos mineros (otorgados y en trámite) que representan el 37.6 % de toda su extensión territorial. La mayoría de ellas se encuentran en las provincias del norte. Antes de 2000 la provincia de Chucuito no tenía ninguna concesión minera, para 2001 tenía 59 (Quiñones, 2013).

del contexto social y el temperamento de los indígenas aymaras que habitan en la región y sus mecanismos comunitarios de movilización.

La causa del conflicto fue la concesión en 2007 a la empresa canadiense Bear Creek Mining Company Sucursal de Perú (BCMC-SP), del proyecto minero Santa Ana, para la extracción de plata, localizado en Huacullani, Provincia de Chucuito, dentro de los 50 kilómetros de frontera con Bolivia, lo que lo hace inconstitucional.[16] En respuesta, en 2008 autoridades locales y líderes sociales formaron el Frente de Defensa de los Recursos Naturales de la Zona Sur de Puno (FDRNZS).

El 9 de mayo de 2011, inicia un paro indefinido en Desaguadero con el bloqueo del puente Internacional Perú-Bolivia, convocado por el FDRNZS, dirigido por Walter Aduvir,[17] exigiendo la cancelación de las concesiones mineras al proyecto Santa Ana del que no fueron informados ni consultados debidamente. Las consignas eran: "¡agro sí, minas no!", "la Nación Aymara ha venido a decir no a la minería. No queremos que se destruyan los cerros ni pampas donde vivimos, hemos venido a defender la vida de nuestros hijos y nietos" (Pilco, 2014).

Entre el 13 y el 23 de mayo más de 15 mil aymaras encabezados por las autoridades comunitarias, los tenientes gobernadores[18] y la población urbana de Puno se movilizaron en la capital Puno y sitiaron la ciudad. Las calles y la Plaza de Armas fueron tomadas

16 El artículo 71 de la Constitución Política de Perú, de 1993, prohíbe que los extranjeros puedan adquirir propiedades o posesiones bajo cualquier título, tierras, minas, bosques, fuentes de energía, en forma individual o societariamente en territorios de frontera, bajo pena de perder a favor del Estado tales propiedades, concesiones o posesiones (Pilco, 2014).

17 Nacido en 1980 en el distrito de Santa Rosa, provincia de El Collao, Ilave, hijo de comuneros aymaras de Mazocruz. Es contador egresado de la UANCV, docente universitario y alpaquero. Fue regidor de la Municipalidad de Mazocruz. Durante el conflicto de Ilave en 2004 destacó por sus capacidades de organización y movilización de la juventud, arrojo, audacia y osadía. Tiene vínculos con el movimiento izquierdista Raíces (Pinto, 2019).

18 Estas autoridades no son designadas por el Estado sino por la población, ya sea por rotación o por elecciones. Usualmente, no tienen una línea partidaria, y su cargo dura un año (Quiñones, 2013).

por los aymaras, cada distrito y provincia rurales bien organizados y provistos de víveres, se hicieron presentes y pernoctaron en vigilia, recuperando formas comunitarias de movilización.[19] Hubo infiltrados que saquearon y vandalizaron muchas entidades privadas y públicas (Pilco, 2014).

La insuficiencia en las respuestas de la Comisión del gobierno y sus tácticas divisionistas no resolvieron el conflicto y pronto se sumó a las movilizaciones en rechazo a las actividades y concesiones mineras el norte quechua de Puno. Una comisión de autoridades aymaras (mallkus y jilaqatas), dirigentes locales de diferentes distritos aymaras de la zona sur encabezadas por Aduviri se trasladaron a Lima para continuar la negociación con diversas autoridades y la presión en la capital. Una orden de captura contra Aduviri y otros miembros del frente[20] y la intención de detenerlo en las inmediaciones del canal Panamericana de Televisión, lo llevó a atrincherarse en sus instalaciones y a conceder una entrevista.[21] Desde ese medio de comunicación nacional Aduviri interpeló al Estado peruano asumiendo la representación del pueblo aymara, reivindicando su pertenencia al mismo, reclamando el respeto del Estado a los derechos del pueblo aymara y el reconocimiento de la Nación aymara, exigiendo la implementación de la consulta previa apelando al Convenio 169 de la OIT (Pajuelo, 2016).

La presencia en Lima de la delegación aymara dio visibilidad nacional al conflicto minero de Puno y a los aymaras rebeldes, y logró la derogación del decreto impugnado. Pero a pesar de su triunfo los aymaras fueron satanizados en los medios limeños por rechazar la instalación de mineras en su territorio, como una

---

19 Como la rama, que consiste en la cooperación en dinero o en especie de las comunidades para el sustento de los movilizados (Pajuelo, 2016).

20 Acusados de los actos vandálicos realizados contra las oficinas gubernamentales en Puno.

21 Los aymaras de la comisión y residentes en Lima cercaron el canal para proteger a su líder. Una vez cambiada su orden de captura por la de comparecencia, pudo salir y empezar las negociaciones con el gobierno nacional (Quiñones, 2013).

comunidad extraña al Estado y a la nación, violentos por naturaleza, una amenaza para el Estado, y un lastre para el desarrollo y bonanza económica de la que Perú está gozando los últimos años gracias a la minería (Pajuelo, 2016).

Algunos medios calificaron a Aduviri como el Evo Morales peruano, lo que puede expresar tanto el terror de la derecha y de los empresarios mineros hacia el personaje, como el reconocimiento e identificación con él de la población aymara de Puno. Se expresaba así la polarización entre el discurso prominero que apela al desarrollo y a los beneficios económicos que la exportación de materias primas aporta a la economía peruana (a un sector limitado) y el discurso antiminero de los que son afectados por el despojo de sus territorios, que son su medio de vida, la contaminación del agua y el ambiente, que afectan la agricultura y la destrucción de su patrimonio histórico, entre otras cosas.

Para las elecciones del 2018, Walter Aduviri, formó el Movimiento de Integración por el Desarrollo Regional (Mi Casita) y se postuló a la gobernación regional de Puno (2019-2022)[22] y ganó en primera vuelta con más del 40% de los votos. Pero solo pudo ejercer el cargo durante siete meses, pues en abril de 2019, arrancó su nuevo juicio que terminó con una condena de seis años de cárcel efectiva.[23] Fue capturado el 25 de agosto de 2019 en Lima y recluido en el penal de Yanamayo (Puno), donde permaneció hasta diciembre de 2020. Presentó un recurso por el que logró su libertad apelando al Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo (OIT), debido a su condición de aymara y de dirigente de pobladores de esa etnia para sus reclamos ambientales y exigencia de la consulta previa.[24] Pero no pudo recuperar su cargo, pues la culpabilidad se mantenía.

22 Se Había postulado en 2015 y pasó a la segunda vuelta.

23 Acusado por los actos vandálicos ocurridos durante las movilizaciones de 2011.

24 El artículo 10, numeral 1 del convenio establece que cuando se imponga sanciones penales a miembros de dichos pueblos (indígenas) deberán tenerse en cuenta sus características económicas, sociales y culturales. El numeral 2 de dicho artículo señala que deberá darse la preferencia a tipos de sanción, distintos del encarcelamiento.

Aduviri acusó al gobierno de Martín Vizcarra de persecución política y anunció que seguirá en política. Inscribió su nuevo partido Patria Soberana para postularse nuevamente por el gobierno regional en el proceso de 2022, para buscar hacer realidad su proyecto Collasuyo, que pretende industrializar la agricultura a partir del riego tecnificado. El encarnizamiento contra Aduviri por parte de las instituciones judiciales y electorales es una estrategia utilizada previamente contra otros dirigentes populares de izquierda y de provincias que amenazan los intereses dominantes, en particular los mineros. Se busca impedir a toda costa la capacidad de autorepresentación popular.

La hegemonía del discurso prominero ha obstruido el cumplimiento de los derechos indígenas. En los primeros meses del gobierno de Ollanta Humala promulgó la Ley de Consulta Previa de acuerdo con el Convenio 169 de la OIT; promulgó la Ley del Gravamen Minero, que modificaba el régimen de regalías y el cálculo del canon minero que pareció aumentar el ingreso fiscal para el gobierno central; creó la Oficina Nacional de Diálogo y Sostenibilidad (ONDS), y el Servicio de Certificación Ambiental (Senace). Pero poco se avanzó en beneficio de las comunidades y poblaciones afectadas por la minería, debido al giro a la derecha dado por su gobierno. Numerosos funcionarios del Ministerio de Cultura comprometidos con la defensa de los derechos de los pueblos indígenas fueron removidos.

Para negar el derecho a la consulta, el gobierno estableció que instancias profesionales decidieran sobre la identidad indígena de los afectados por la minería, arrogándose el Estado la prerrogativa de administrar la identidad, negando la identidad indígena de los demandantes, y con ello el derecho a apelar al Convenio 169 de la OIT. En tal sentido, en mayo de 2013 el presidente Humala declaró que las comunidades de la Sierra no tendrían derecho a consulta previa, ya que no son indígenas sino campesinas (Alimonda, 2014, p. 101; Hoetmer y otros, 2013, pp. 24-25).

En 2014, Humala promulgó la Ley 30230, y en mayo de 2015 el Proyecto de Ley 3941, que flexibilizaron aún más las regulaciones ambientales, sociales y políticas de las actividades extractivas, favoreciendo a la gran inversión privada[25] (Hoetmer, 2017).

A partir de 2015, se desarrolla otro conflicto minero de importancia en la vecindad del departamento de Puno, en el Corredor Minero del Sur, que es el espacio geográfico que comprende localidades de los departamentos de Apurímac, Cusco y Arequipa, en los que se desarrollan importantes proyectos mineros. El de mayor relevancia es el de Las Bambas, de la empresa china Minerals and Metals Group (MGM), pero son muchos otros. El conflicto entre la empresa y las comunidades locales deriva del impacto negativo en el medio ambiente, y en las actividades agrícolas y ganaderas de las poblaciones vecinas, así como con demandas de mayores beneficios económicos y sociales para los pueblos del entorno del asiento minero (Siles y Rodríguez, 2019).

En este caso los afectados no son solo las comunidades del entorno de las minas, sino las cercanas a la carretera de casi 500 km por la que transitan los vehículos pesados que transportan material desde las minas hacia el puerto de Matarani, Arequipa, cuyo tránsito diario de unos 400 vehículos genera polvo, vibraciones que provocan rajaduras en las casas de adobe y contaminación sonora. La red vial atraviesa 14 distritos de cinco provincias de Apurímac, Cusco y Arequipa. Se trata de 217 comunidades campesinas donde habitarían unos 55 mil campesinos, mayoritariamente quechuahablantes (Salcedo, 2021).

Las comunidades demandan la nulidad de la R. M. Núm. 372-2018-MTC, publicada el 25 de mayo de 2018, que reclasifican como Ruta Nacional diversas vías de Apurímac y Cusco, permitiendo que las empresas mineras pasen por sus territorios sin ningún consentimiento comunal previo, vulnerando derechos como la consulta previa, pues nunca se les informó sobre esta decisión; el derecho a la propiedad, derecho a la identidad

25 Que extrae cobre, zinc, plata y oro.

cultural, derecho a la salud y derecho a disfrutar de un medio ambiente equilibrado y adecuado a la vida. Las comunidades también exigen una compensación e indemnización por los daños y perjuicios ambientales; asimismo, el pago de los derechos de servidumbre minera. Y ser considerados como proveedores de bienes y servicios de la empresa minera y el contrato de concesión minera. También exigen ser incluidas como área de influencia directa ambiental y social de todas las comunidades del corredor que no fueron consideradas dentro del Estudio de Impacto Ambiental (CooperAcción, 2021).

El posicionamiento de las comunidades frente al nuevo presidente de Perú, Pedro Castillo es de apoyo. Como quedó claro cuando luego de las elecciones de 2021, en las que la candidata perdedora Keiko Fujimori presentaba denuncias por fraude, retrasando la proclamación del triunfo de Castillo, ya que diferentes comunidades bloquearon las rutas del Corredor Minero del Sur, para exigir la proclamación de Castillo. En esta zona, según la Oficina Nacional de Procesos Electorales (ONPE) Castillo obtuvo un respaldo de 96.5%. Así, las comunidades han hecho respetar su voto y ahora exigen al presidente electo que cumpla sus promesas y atienda las demandas de las comunidades afectadas por el uso de las carreteras del corredor minero y que no recurra a la criminalización de la protesta social y haga uso de la intervención policial o imponga Estados de excepción como hicieron los gobiernos anteriores (CooperAcción, 2021).

Conclusiones

Reseñamos la condiciones jurídicas y políticas establecidas por el gobierno de Alberto Fujimori en beneficio de la gran minería y mostramos la estrategia contrainsurgente aplicada contra los movimientos socioambientales y el discurso prominero construido por el fujimorismo difundido por los medios de comunicación para perseguir y satanizar la movilización en contra de la minería

que afecta a la población campesina de manera generalizada. Éstos se mantienen vigentes por medio de los sucesivos gobiernos neoliberales del siglo XXI y hasta 2021. Para mostrar el contexto en el que se realizan los limitados avances en la exploración del litio en Perú.

Mostramos las características de los yacimientos de litio en Perú que a diferencia de los del triángulo del litio de la región andina se presentan en roca y no en salmuera, pero que además están asociados con la presencia de uranio, lo que complejiza el proceso de reglamentación, licitación y extracción por ser el uranio un material radiactivo cuya extracción representa mayores riesgos para la población y el medio ambiente.

Mostramos también la incertidumbre que representa la extracción de litio en Perú y la viabilidad de su explotación por el factor tiempo, dado que la concreción de su extracción está determinada por la consolidación de las empresas extranjeras que lo exploten, la obtención de los recursos necesarios y el corto intervalo de su demanda, pues el litio será reemplazado por otros minerales en 20 años. Y, no obstante que los políticos y gobiernos hagan promesas sobre la intención de ir más allá de los pasados ciclos de auge minero y de industrializar el litio, las condiciones materiales, tecnológicas y financieras para que ello ocurra a nivel nacional o regional sudamericano son muy lejanas.

Analizamos el ciclo de conflictividad socioambiental que vivió Perú en la primera década del siglo XXI entre las empresas mineras y las comunidades campesinas y poblaciones afectadas por la actividad minera, el surgimiento de la Conacami que articuló las primeras movilizaciones contra. Mostramos el obstáculo que representó para la formación de un fuerte movimiento indígena la débil afirmación de la identidad indígena de las comunidades campesinas, y cómo el gobierno ha aprovechado este factor para negar los derechos indígenas reconocidos en el Convenio 169 de la Organización Internacional del Trabajo.

Analizamos también la imponente movilización aymara en la Región Puno en contra de la minera Santa Ana instalada cerca

de la frontera con Bolivia para la extracción de plata por las diversas afectaciones a la actividad agrícola de la zona, en la que las demandas de reconocimiento de la Nación aymara y sus derechos territoriales fue reclamada de manera radical. Mostrando los alcances de la ingobernabilidad vivida en la región a partir de bloqueos y toma de la capital Puno, que obstruyó la actividad económica, la extensión de la protesta a Lima y a los medios de comunicación nacionales que visibilizó la potencia aymara, sus cuestionamientos al Estado peruano prominero y la amenaza a los intereses dominantes.

El más reciente conflicto desplegado en las regiones vecinas de Puno por el Corredor Minero del Sur, vigente aún, muestra la continuidad de los factores que generan descontento entre las comunidades campesinas afectadas por los proyectos mineros. Nada indica que la empresa del litio asuma una política más responsable que otras empresas nacionales e internacionales que actúan en el país.

En caso de concretarse el proceso de explotación del litio vislumbramos dos escenarios posibles, el primero es el que la estrategia de responsabilidad social de la empresa haya sido eficaz en la cooptación de los dirigentes de las comunidades campesinas directamente afectadas por el proyecto y en la distribución amplia y equitativa de beneficios para un universo más amplio de comunidades y así evitar la oposición al proyecto minero; o, segundo, el resurgimiento de la conciencia antiminera en la región, recordemos que cuando el conflicto se dio en el sur Aymara la población quechua del norte de Puno apoyó la movilización, también en este caso podría darse el apoyo de los radicales y mejor organizados aymaras a las poblaciones quechuas afectados por el proyecto.

Bibliografía

Alimonda, H. (2014). Oro y esclavos, la alegoría profética de Bolívar (minería, gobernabilidad y resistencias populares en Perú). En C. Composto y M. L. Navarro (comps.), *Territorios en disputa. Despojo capitalista, luchas en defensa de los bienes comunes naturales y alternativas emancipatorias para América Latina* (89-108). Bajo Tierra Ediciones.

ANDINA (16 de enero de 2020). Perú prepara normas para poder desarrollar reservas de litio unidas a uranio. *Andina*. https://andina.pe/agencia/noticia-peru-prepara-normas-para-poder-desarrollar-reservas-litio-unidas-a-uranio-781680.aspx

Arellano Yanguas, J. (2014). Industrias extractivas, descentralización y desarrollo local: economía política de políticas fiscales y redistributivas en Perú y Colombia. En VV. AA. *Reporte anual de industrias extractivas II* (67-106). CEDLA. https://redextractivas.org/catalogo/boletines/reporte-anual-de-industrias-extractivas-ii-cedla-2014/

Argento, M., y Zícari, J. (2017). Las disputas por el litio en la Argentina: ¿materia prima, recurso estratégico o bien común? *Prácticas de oficio. Investigación y reflexión en Ciencias Sociales,* 1(19), 37-49. https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/76878

Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento y Banco Mundial (2021). Diagnóstico del sector minero Perú. https://documents1.worldbank.org/curated/en/463211632474174919/pdf/Peru-Mining-Sector-Diagnostic.pdf

Bebbington, A. e Hinojosa, L. (2007). Conclusiones: Minería, neoliberalización y reterritorialización en el desarrollo rural. En A. Bebbington (ed.), *Minería, movimientos sociales y respuestas campesinas: una ecología política de transformaciones territoriales* (281-314). Instituto de Estudios Peruanos (IEP)/Centro Peruano de Estudios Sociales (Cepes).

Chacón, T. (22 de julio de 2021) ¿Cuánta mano de obra no calificada de la comunidad demandará proyecto Quelcaya? *Rumbo Minero Internacional*. https://www.rumbominero.com/peru/noticias/mineria/mano-obra-calificada-comunidad-proyecto-quelcaya/

Cochilco (2013). *Mercado internacional del litio*. Resumen ejecutivo – Diciembre 2021. https://www.cochilco.cl/Mercado%20de%20Metales/Mercado_Internacional_del_Litio.pdf

CooperAcción (2021). Corredor Minero del Sur: El primer conflicto social del nuevo gobierno Pedro Castillo. *Actualidad Minera del Perú*. https://cooperaccion.org.pe/corredor-minero-del-sur-el-primer-conflicto-social-del-nuevo-gobierno-pedro-castillo/

CRU Consulting (2019). Lithium market: risks and opportunities for Chile. III Foro Internacional de Litio, agosto, Santiago de Chile.

Fornillo, B. (Coord.) (2019). *Litio en Sudamérica*. Geopolítica, energía y territorios. Editorial Colectivo. http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/se/20190717034932/Litio_en_Sudamerica.pdf

Gestión (2021a). Canadiense American Lithium controlará yacimientos de litio y uranio de Plateau Energy en Perú. *Gestión*. https://gestion.pe/economia/empresas/canadiense-american-lithium-controlara-yacimientos-de-litio-y-uranio-de-plateau-energy-en-peru-noticia/?ref=gesr

Gestión (2021b). American Lithium anuncia próxima fase de perforación y desarrollo en proyectos Falchani y Macusani. *Gestión*. https://gestion.pe/economia/empresas/falchani-y-macusani-canadiense-american-lithium-anuncia-proxima-fase-de-perforacion-y-desarrollo-en-proyectos-en-peru-pedro-castillo-noticia/?ref=gesr

Hoetmer, R. (2013). Reflexiones sobre movimientos sociales, democracia y minería en Perú. *Contrapunto*, (2), 143-154. https://democraciaglobal.org/wp-content/uploads/Movimientos-sociales-y-democracia.pdf

Hoetmer, R. (2017). Esta democracia ya no es democracia. Siete hipótesis exploratorias sobre biopolítica extractivista, la criminalización de la disidencia y alternativas. http://economiassolidarias.unmsm.edu.pe/sites/default/files/Hoetmer_Biopol%C3%ADtica%20Per%C3%BA.pdf

Instituto Peruano de Energía Nuclear (2014). *En el Perú todavía no hay una mina de uranio en explotación, pero estamos avanzando en la exploración*. https://www.ipen.gob.pe/index.php/noticias/item/168-en-el-peru-todavia-no-hay-una-mina-de-uranio-en-explotacion-pero-estamos-avanzando-en-la-exploracion

Investiga Ciencia y Tecnología UNLP (2019). *Litio: un tesoro escondido en la Puna Argentina*. https://investiga.unlp.edu.ar/especiales/litio-17104

López, A., Obaya, M., Pascuini, P., Ramos, A. (2019). *Litio en la Argentina: Oportunidades y desafíos para el desarrollo de la cadena de valor*. Banco Interamericano de Desarrollo. Doi: http://dx.doi.org/10.18235/0001553

Observatorio para la Protección de los Defensores de Derechos Humanos (2021). *Perú socavando derechos. La defensa de los derechos humanos obstaculizada por los intereses económicos.* https://derechoshumanos.pe/2021/11/peru-socavando-derechos/

Padilla, C. (2009). El caso Conacami en el contexto latinoamericano. En C. de Echave, J. Hoetmer y M. Palacios Panéz (Coords.) *Minería y territorios en el Perú: Conflictos, resistencias y propuestas en tiempos de globalización* (155-182). Programa Democracia y Transformación Global/Conacami/CooperAcción/ UNMSM.

Pajuelo Teves, Ramón (2016). Un río invisible. *Ensayos sobre política, conflictos, memoria y movilización indígena en el Perú y los Andes*. Ríos Profundos.

Pilco Mallea, R. (2014) Movimiento aymara peruano: luchas y perspectivas. En F. Escárzaga *et al*., (coords.), *Movimiento indígena en América Latina: Resistencia y transformación social*, vol. III (223-238). UAM-X/ICSYH-BUAP/CIESAS/CEAM.

Pinto Herrera, Honorio (2013). *Conflicto minero en Santa Ana (Puno). Investigaciones sociales*, 17 (31).

ProActivo (2021a). *Plateau Energy Metals aclara que no ha transferido concesiones mineras en litigio*. Comunicado. https://proactivo.com.pe/plateau-energy-metals-aclara-que-no-ha-transferido-concesiones-mineras-en-litigio-comunicado/ 02/03/2021.

ProActivo (2021b). "American Lithium completa su fusión con Plateau Energy Metals". https://proactivo.com.pe/american-lithium-completa-su-fusion-con plateau-energy-metals/ 12/05/2021.

Quiñones, P. (2013). Concesiones, participación y conflicto en Puno. El caso del proyecto minero Santa Ana. En *Los límites de la expansión minera en el Perú* (32-33).

Salazar, J. (2021). Proyecto de litio: Venden acciones de Macusani Puno. En *Tiempo minero*. https://camiper.com/tiempominero-noticias-en-mineria-para-el-peru-y-el-mundo/proyecto-de-litio-venden-acciones-de-macusani-puno/

Salcedo, J. V. (2021). *El conflicto por las tierras se extiende en el corredor minero*. Ojo Público. El conflicto por las tierras se extiende en el corredor minero | Ojo Público (ojo-publico.com)

Saldaña Cuba, J. y Portocarrero Salcedo, J. (2017). La violencia de las leyes: el uso de la fuerza y la criminalización de protestas socioambientales en el Perú. *Derecho PUCP*, (79),311-352. https://doi.org/10.18800/derechopucp.201702.013

Sánchez, A. (2019). *Detrás del golpe: la industrialización del litio en Bolivia*. https://www.clacso.org/detras-del-golpe-la-industrializacion-del-litio-en-bolivia/

Siles, A. y Rodríguez, M. (2019). Ilegitimidad constitucional del Estado de emergencia en el Corredor Minero del Sur. Ilegitimidad constitucional del estado de emergencia en el Corredor minero del sur del Perú (pucp.edu.pe)

Silva Santisteban, R. (2016). Perros y antimineros. Discursos extractivistas y prácticas represivas en el Perú. *Tabula Rasa*, 24, 79-104

Vilca, P. (2020). *El proyecto de explotación de litio en Puno*. Lima, Asociación Servicios Educativos Rurales.

Vittor, L. (2006). *Conacami: resistencias comunitarias frente a la minería*. Alai. http://www.alainet.org/es/active/13156.

Vittor, L. (2009). *Conacami: 10 años tejiendo resistencias a la minería*. Alai. https://www.cetri.be/CONACAMI-10-anos-tejiendo?lang=fr

Semblanzas de las y los autores

Aleida Azamar Alonso

Doctora en Economía Internacional y Desarrollo por la Universidad Complutense de Madrid. Maestría en Estudios Latinoamericanos por la Universidad Autónoma de Madrid. Profesora Investigadora del Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma Metropolitana. Coordinadora de la Maestría en Sociedades Sustentables. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Conacyt, Nivel 1. Presidenta de la Sociedad Mesoamericana y del Caribe de Economía Ecológica. Miembro de la Junta Internacional de Economía Ecológica (ISSE). Integrante del grupo de Iniciativa de Transparencia en la Industria Extractiva (EITI). Co-coordinadora del Grupo de Trabajo de Geografía Crítica Latinoamericana de Ciencias Sociales (Clacso). Miembro del Grupo de Trabajo de Estudios Críticos del Desarrollo Rural (Clacso). Ha publicado como autora y coautora distintos libros. Cuenta con más de 100 artículos científicos y de divulgación publicados en México y en el extranjero. Ha obtenido distintos premios y becas. Líneas de investigación: Economía ecológica, extractivismo, minería, movimientos y conflictos socioambientales, ecofeminismo. Dirección electrónica: gioconda15@gmail.com

Elaine Santos

Doctora en Sociología por la Universidad de Coímbra, Portugal. Defensa de la tesis titulada "Del enfado al desencanto en el Ecuador petrolero, los límites del desarrollo frente al Proyecto Yasuní ITT en el periodo 2013-2016" bajo la orientación del profesor Boaventura de Sousa Santos. Completó su Maestría en Energía, Sociedad y Medio Ambiente en 2011 en la Universidad Federal de ABC/San Pablo, trabajando en la línea de investigación impactos, políticas públicas, cuestiones culturales y geopolítica energética. Integra el Grupo de Estudios en Geopolítico y Bienes Naturales IEALC/Universidad de Buenos Aires desde 2017, que se enfoca en la explotación de recursos naturales, especialmente litio, en América Latina. Es investigadora Junior en el Centro de Estudios Sociales (Universidad de Coímbra) en el proyecto TROPO, en el estudio de caso de las controversias de explotación de litio en Portugal. Actualmente está realizando una investigación de Post-Doctorado en el Instituto de Estudios Avanzados (IEA) del Programa Ciudades Globales de la Universidad de San Pablo, sobre el litio y la transición energética, con foco en Brasil y Portugal. Dirección electrónica: elainesantosabc@gmail.com

Fabiola Escárzaga

Es mexicana. Socióloga, maestra y doctora en Estudios Latinoamericanos por la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM. Es profesora investigadora de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, Titular C Tiempo Completo. Departamento de Política y Cultura, Área Problemas de América Latina. Profesora de asignatura A del Posgrado en Estudios Latinoamericanos de la UNAM. Ha impartido docencia en posgrados de México, Argentina, Bolivia, Brasil y Chile. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II. Secretaria del

Centro de Estudios Andinos y Mesoamericanos A.C. (CEAM-México). Sus temas de investigación son: Insurgencias armadas de base indígena en México, Perú y Bolivia; Movimiento indígena en América Latina; Gobiernos progresistas y movimientos sociales en América Latina; Indianismos en América Latina. Ha publicado artículos en libros y revistas en México, Chile, Argentina, Bolivia, Perú, Brasil, Alemania y Estados Unidos. Dirección electrónica: fabiolaescarzaga@yahoo.com.mx

Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes

El Grupo de Estudios de Geopolítica y Bienes Comunes (GyBC), del Instituto de Estudio de América y Latina y Caribe, de la Universidad de Buenos Aires, es un equipo de investigación conformado en 2012 abocado a estudiar temáticas relacionadas con la transición energética y la transición socioecológica. La mayoría de sus investigaciones se focaliza en los aspectos relacionados con la explotación e industrialización del litio en Sudamérica, con especial preocupación por mirarlos desde el prisma de la ecología política. Se trata de un equipo plural en disciplinas, posicionamientos políticos y regiones de residencia y universidades -dentro de Argentina y otros países de América Latina- de sus integrantes. Integrantes: Andrea Calderón, Ariel Slipak, Bruno Fornillo, Cecilia Anigstein, Elaine Santos, Florencia Puente, Gabriel Correa Perelmuter, Gustavo David Romeo, Jonatan Nuñez, Martín Kazimierski, Martina Gamba y Melisa Argento. Dirección electrónica: geopolcomunes@gmail.com

Jorge Antonio Campanini Tejerina

Es boliviano, nacido en la ciudad de Oruro en 1980. Realizó el bachillerato en el colegio Ignacio León de Oruro y estudió Ingeniería Ambiental en la Universidad Católica Boliviana de Cochabamba, donde también fue dirigente universitario. La experiencia profesional está marcada en aspectos vinculados a la problemática socioambiental minera, siendo facilitador de conflictos ambientales en la Dirección de Movimientos Sociales de Oruro y técnico en medio ambiente de la Dirección de Minería, también de Oruro. Desde hace más de 10 años es parte del Centro de Documentación e Información Bolivia (Cedib), donde forma parte del equipo de investigación, con un fuerte componente orientado a explorar la problemática ambiental de los extractivismos mineros e hidrocarburiferos. Ha publicado sobre minería e hidrocarburos, principalmente con el Cedib, y en otras instituciones nacionales y latinoamericanas, además de haber colaborado en varios estudios académicos e independientes que analizan estas actividades en Bolivia. Sus aportes son citados, recurrentemente, por la prensa boliviana e internacional y ha participado en varios encuentros, seminarios, disertaciones y congresos en Bolivia y otros países. Dirección electrónica: campanini@hotmail.com

Ramón Balcázar Morales

Es coordinador del Observatorio Plurinacional de Salares Andinos (OPSAL) y fundador de Fundación Tantí, organización sin fines de lucro creada en San Pedro de Atacama para la promoción de la agroecología, la investigación e incidencia socioambiental. Máster en Estudios Internacionales con especialización en Desarrollo Agrícola Sustentable por la Universidad de París XI, actualmente cursa el Doctorado en Desarrollo Rural de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco en México. En su

investigación doctoral busca dar cuenta de las re-existencias que emergen en el Salar de Atacama en un contexto marcado por la expansión del extractivismo del litio y las manifestaciones del Capitaloceno. Junto a OPSAL, coordinó el libro *Salares Andinos, una ecología de saberes por la protección de nuestros salares y humedales (amenazados por el extractivismo)* (2021) y produjo el documental *El agua vale más que el litio* (2021). Actualmente trabaja en la Iniciativa Plurinacional para la Valorización y Protección de Salares y Humedales Andinos. Dirección electrónica: rmoralesbalcazar@gmail.com

Roxana Loarte Villalobos

Peruana, comunicadora social, periodista y editora. Bachiller en Comunicación Social con especialidad en periodismo por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos en Perú. Maestranda en Estudios Sociales Latinoamericanos en la UBA y beneficiaria de la Beca de Integración Regional del Ministerio de Educación de Argentina. Cursa una especialización en Edición en la Universidad Nacional de La Plata. Integra el Grupo de Estudios sobre Cultura, Política y Medios en América Latina (Gecumesal), asociado al Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe (IEALC). Integrante del grupo de debate sobre estudios comparados Argentina – China. Es coordinadora de Trenzar Memorias - Red de Memoria y Cultura en América Latina y el Caribe. Ha publicado el artículo Memorias incómodas en la sociedad peruana de posconflicto. Censura y persecución en el arte por la memoria histórica entre los años 2000 a 2008 en la *Revista de la Red Intercátedras de Historia de América Latina Contemporánea* de la Universidad de Córdoba. Sus líneas de investigación en formación se relacionan con temáticas sobre Historia reciente y memoria, movimientos armados, movimientos sociales, violencia estatal, cultura, género y medios de comunicación. Dirección electrónica: elainesantosabc@gmail.com

Litio en América Latina. Demanda global contra daño socioambiental
se editó en la Ciudad de México,
en noviembre de 2022.





El litio es un mineral que ha cobrado gran relevancia durante las últimas dos décadas, debido entre muchas otras cuestiones a la especulación entorno a su uso, lo que ha generado millonarios beneficios económicos para pocos actores globales. Asimismo, es relevante por la gran concentración de este recurso en América Latina, ya que cuenta con más de la mitad de las reservas disponibles actualmente. A pesar de lo anterior, nuestra región se beneficia mínimamente de la extracción de este mineral, que además tiene múltiples costos y riesgos socioambientales. En este libro se destaca la situación de la industria del litio en los seis países latinoamericanos con mayor relevancia para este sector; asimismo, se analizan a profundidad los impactos sociales, ambientales, económicos, políticos y culturales que ha tenido o tendrá su posible extracción, también se revisan los retos futuros que representa la extracción intensiva del litio.







Ciudad de México, a 22 de abril de 2022

Dra. Aleida Azamar Alonso
Departamento de Producción Económica
P r e s e n t e

Me es grato saludarle por este medio e informarle que el Comité Editorial Divisional de Ciencias Sociales y Humanidades de la UAM Xochimilco concluyó la evaluación del texto colectivo, que usted coordina, *Litio en América Latina: Demanda global VS daño socioambiental*, el cual nos presentó para obtener el aval en el uso del logotipo institucional de nuestra Universidad para su publicación.

En virtud de que la obra cumple con los criterios editoriales y académicos establecidos al efecto, nos es muy grato comunicarle nuestro dictamen positivo, por lo que la misma podrá entrar a partir de esta fecha en el Proyecto editorial de la DCSH. Por ello, le agradeceré que se ponga en contacto con la Sección de Publicaciones de nuestra División para los trabajos correspondientes.

Reciban nuestra afectuosa felicitación por la aparición de su próximo libro.

Atentamente,

Araceli Soní Soto
Presidenta del Comité Editorial Divisional

ccp. Mtra. Dolly Espínola Frausto, directora de la División de Ciencias Sociales y Humanidades
Mtro. Miguel Ángel Hinojosa C., jefe de la Sección de Publicaciones



Comité Editorial Divisional, División de Ciencias Sociales y Humanidades
Calz. del Hueso 1100, Edificio I, 3er piso, lado poniente
Col. Villa Quietud, Coyoacán C. P.04960. México D. F.
Tel.: 5483 7000, ext. 3860 Dirección electrónica: comite_editorial_csh@yahoo.com.mx